Manuel d'atelier

Groupe 21–26

E
2(0)

D16C-A MH, D16C-B MH, D16C-C MH, D16C-A MG



Groupe 21–26

Moteurs diesel marins

D16C-A/B/C MH, D16C-A MG

Sommaire

Informations de sécurité

Introduction

Le Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils pratiques de réparation pour les produits ou les modèles de produits de Volvo Penta indiqués en titre. Assurez-vous que vous avez la documentation d'atelier qui correspond au produit.

Lisez attentivement les informations de sécurité ainsi que les « Informations générales » et les « Instructions de réparation » avant de commencer une opération quelle qu'elle soit.

Important

Les signes d'avertissement spéciaux suivants sont utilisés dans le manuel d'atelier ainsi que sur le produit.

 **AVERTISSEMENT !** Risque de dommages corporels, dommages importants sur le produit ou dysfonctionnements sérieux si les instructions ne sont pas suivies.

 **IMPORTANT !** Utilisé pour attirer l'attention afin d'éviter tout dommage, corporel ou matériel, ou un défaut de fonctionnement du produit.

N.B. Utilisé pour attirer l'attention sur une information importante dans le but de faciliter les méthodes de travail ou l'utilisation.

La liste ci-dessous donne une vue d'ensemble des risques et des interventions qui demandent une attention particulière.

 Assurez-vous qu'il est impossible de démarrer le moteur en coupant le système électrique avec le (ou les) interrupteurs principaux qui seront verrouillés en position d'arrêt avant de commencer tout travail. Placez une plaque d'avertissement sur le poste de conduite.

 En règle générale, tous les travaux de maintenance doivent être effectués sur un moteur à l'arrêt. Par contre, pour certaines opérations de réglage par exemple, le moteur doit tourner. S'approcher d'un moteur qui tourne représente toujours un risque pour la sécurité. N'oubliez pas que des vêtements amples ou des cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces en rotation et provoquer de graves accidents.
Si une opération doit être effectuée à proximité d'un moteur en marche, un mouvement intempestif ou un outil qui tombe peuvent entraîner des accidents corporels.

Faites attention aux surfaces chaudes (collecteur d'échappement, turbocompresseur, tuyau d'air de suralimentation, élément de démarrage etc.) et aux liquides chauds dans les canalisations et les flexibles d'un moteur qui tourne ou qui vient juste d'être arrêté. Remontez toutes les protections déposées auparavant, avant de démarrer le moteur.

 Ne démarrez jamais le moteur sans le cache-culbuteurs en place. Outre le risque de projection d'huile, risque potentiel de dommages corporels. La tension aux injecteurs-pompes peut atteindre 100 V.

 Veillez à ce que tous les autocollants d'avertissement et d'information placés sur le produit soient toujours parfaitement lisibles. Remplacez tout autocollant endommagé ou recouvert de peinture.

 Ne démarrez jamais un moteur sans filtre à air. La roue de compresseur en rotation dans le turbocompresseur peut provoquer de graves accidents. Des corps étrangers dans le tuyau d'entrée peuvent également entraîner d'importants dégâts mécaniques.

 N'utilisez jamais un aérosol de démarrage ou d'autres produits similaires comme aide au démarrage. Une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission. Risque d'accident et de dommages corporels.

 Évitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant risquent d'être éjectés et toute la pression formée est perdue. Ouvrez lentement le bouchon de remplissage et relâchez la surpression du système de refroidissement si le bouchon de refroidissement ou le robinet doivent être enlevés, ou encore si le bouchon ou un conduit de refroidissement doivent être démontés sur un moteur chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir dans une direction inattendue.

⚠ L'huile chaude peut provoquer de graves brûlures. Évitez tout contact avec de l'huile chaude. Vérifiez que le circuit d'huile n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais, respectivement ne faites jamais tourner le moteur, sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejets d'huile.

⚠ Arrêtez le moteur et fermez le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement.

 Démarrez seulement le moteur dans un espace bien aéré. Pour le fonctionnement dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz du moteur doivent être évacués du compartiment moteur ou de la zone de travail.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux qui présentent des risques de projections, d'étincelles, de rejets d'acides ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont particulièrement sensibles et la vue est fragile !

 Évitez tout contact avec l'huile ! Un contact prolongé ou des contacts répétés avec l'huile peuvent provoquer le dessèchement de la peau. Des irritations, la peau sèche, de l'eczéma et autres maladies dermiques en sont des conséquences directes.

Au point de vue santé, l'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve. Portez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons imprégnés d'huile. Lavez-vous les mains régulièrement, surtout avant les repas. Utilisez une crème spéciale pour éviter le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.

 Plusieurs produits chimiques utilisés dans les moteurs (par exemple les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le carburant diesel) ou les produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les diluants) sont des produits nocifs. Lisez attentivement les prescriptions données sur l'emballage ! Suivez toujours les consignes de sécurité (par exemple l'utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Vérifiez que le personnel n'est pas exposé involontairement à des substances dangereuses, par exemple par l'air respiré. Assurez une bonne ventilation. Les produits usés ou les restes de produits chimiques devront être déposés conformément à la législation en vigueur.

 Faites extrêmement attention pour la recherche des fuites sur le système d'alimentation et pour le test des injecteurs. Utilisez des lunettes de protection. Le jet provenant d'un injecteur a une pression très élevée et une très forte capacité de pénétration. Le carburant peut pénétrer dans les tissus corporels et provoquer de graves dommages. Risque d'empoisonnement du sang.

 Tous les carburants et plusieurs produits chimiques sont inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme nue ou étincelle ne risque de les enflammer. L'essence, certains diluants et les gaz d'hydrogène provenant des batteries peuvent, au contact de l'air, former des mélanges facilement inflammables et explosifs. Interdiction de fumer ! Aérez bien et prenez les précautions de sécurité nécessaires, par exemple avant d'entreprendre des travaux de soudage ou de meulage à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.

 Assurez-vous que les chiffons imbibés de carburant, ainsi que les filtres à carburant et à huile, sont conservés dans un endroit sûr. Des chiffons imprégnés d'huile peuvent, dans certaines conditions, s'embraser spontanément.

Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets nuisibles pour l'environnement et doivent être, tout comme les huiles usagées, les carburants souillés, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de produit de lavage, déposés dans des centres de collecte pour être éliminés.

 Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue ni à une étincelle électrique. Ne jamais fumer à proximité des batteries. Pendant la charge, les batteries dégagent du gaz hydrogène qui, mélangé à l'air, forme un gaz détonant. Ce gaz est facilement inflammable et très explosif. Une étincelle, pouvant se former par un mauvais branchement des batteries, suffit pour provoquer une explosion et de graves dégâts. Ne touchez pas les connexions pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelle) et ne restez pas penché au-dessus de la/des batteries.

 Ne permutez jamais les bornes positive et négative pour le montage des batteries. Une inversion de polarité peut provoquer de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique fortement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez avec du savon et beaucoup d'eau. En cas de contact avec les yeux, rincez abondamment avec de l'eau froide et consultez immédiatement un médecin.

 Arrêtez le moteur et coupez le courant avec le (ou les) interrupteurs principaux avant toute intervention sur le système électrique.

 Le réglage de l'accouplement doit se faire sur un moteur arrêté.

 Utilisez les œillets de levage montés sur l'ensemble moteur/inverseur pour le levage du groupe propulseur.
Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et qu'ils ont une capacité suffisante pour le levage (poids du moteur avec, le cas échéant, l'inverseur et les équipements auxiliaires).
Pour une manutention sûre et pour éviter que les composants installés sur le moteur ne soient endommagés, le moteur devra être soulevé avec un palonnier réglable et spécialement adapté au moteur. Toutes les chaînes et les câbles doivent se déplacer parallèlement les uns aux autres et aussi perpendiculairement que possible par rapport au dessus du moteur.
Si un équipement auxiliaire monté sur le moteur modifie son centre de gravité, des dispositifs de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour garder un bon équilibre et travailler en toute sécurité.
Ne travaillez jamais sur un moteur qui est simplement suspendu à un dispositif de levage.

 Ne travaillez jamais seul lorsque des composants lourds doivent être déposés, même si des dispositifs de levage fiables, par exemple des palans verrouillables, sont utilisés. Même si des dispositifs de levage sont utilisés, deux personnes sont généralement nécessaires, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et ne peuvent pas être endommagés lors du levage.
Pour les travaux à bord du bateau, assurez-vous toujours que l'espace est suffisant pour permettre le démontage sur place, sans risque de dégâts corporels ou matériels.

 Les composants du système électrique et du système d'alimentation sur les produits Volvo Penta sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Le moteur ne doit pas tourner dans des milieux contenant des matières explosives.

 N'utilisez jamais la fonction haute pression lors du nettoyage du moteur. Pour le nettoyage d'autres pièces sous haute pression, respectez les points suivants : Ne dirigez jamais le jet d'eau vers les joints d'étanchéité, les flexibles en caoutchouc ou les composants électriques.

 Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Référez-vous au manuel d'instructions. L'utilisation d'un carburant de moins bonne qualité risque d'endommager le moteur. Sur un moteur diesel, du carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la tige de commande et un surrégime du moteur avec risques de dommages matériels et corporels. Un carburant de moins bonne qualité peut également augmenter les coûts d'entretien.

Informations générales

À propos du manuel d'atelier

Le présent manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils pratiques de réparation pour les moteurs diesel marins D16C-A/B/C MH et D16C-A MG.

La désignation et le numéro du moteur sont indiqués sur les plaques signalétiques et les autocollants moteur. Il est important de toujours indiquer la désignation et le numéro du moteur pour toute correspondance relative à l'un de ces produits.

Le manuel d'atelier est avant tout destiné aux ateliers de service Volvo Penta et à leur personnel qualifié. Les personnes qui utilisent ce manuel sont donc supposées être suffisamment qualifiées et avoir des connaissances de base sur les systèmes équipant les moteurs marins, pour effectuer les travaux de caractère mécanique / électrique qui font partie de leur profession.

Dans le cadre de sa politique de développement continu des produits, Volvo Penta se réserve le droit d'apporter des modifications sans avis préalable. Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques disponibles au moment de son impression. Les éventuelles modifications qui peuvent avoir des répercussions importantes et qui sont introduites sur le produit ou les méthodes de service après cette date, sont décrites sous forme de notes dans des Service Bulletins.

Temps de main-d'oeuvre (Flat Rate)

Lorsque le numéro d'opération est inscrit dans le titre d'une instruction, ce dernier renvoie à la liste du barème tarifaire Volvo Penta (« Flat Rate »).

Pièces de rechange

Les pièces de rechange des systèmes électriques et d'alimentation sont sujettes à différentes réglementations nationales, par exemple les « U.S. Coast Guard Safety Regulations ». Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont conformes à ces exigences. Tout dommage résultant de l'utilisation de pièces de rechange non approuvées par Volvo Penta ne saurait en aucun cas être couvert par la garantie Volvo Penta.

Moteurs certifiés

Pour les entretiens et les réparations d'un moteur certifié au niveau des émissions, il est important de connaître les points suivants :

La désignation de moteur certifié signifie qu'un type de moteur donné est contrôlé et homologué par l'autorité compétente. Le motoriste garantit par la même que tous les moteurs de ce type qui ont été fabriqués correspondent à l'exemplaire certifié.

Ceci impose certaines exigences en matière d'opérations d'entretien et de réparation, selon ce qui suit :

- Veillez à observer les intervalles d'entretien et de maintenance recommandés par Volvo Penta.
- Seules des pièces de rechange approuvées par Volvo Penta doivent être utilisées.
- La maintenance qui concerne les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs doit toujours être réalisée par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit pas être reconstruit ou modifié, à l'exception des accessoires et des lots S.A.V. développés par Volvo Penta pour le moteur en question.
- Toute modification d'installation sur la ligne d'échappement et sur les tubulures d'admission d'air au moteur est interdite.
- Les plombages éventuels doivent uniquement être cassés par un personnel agréé.

Par ailleurs, suivre les instructions générales contenues dans le présent manuel et relatives à la conduite, l'entretien et la maintenance.



IMPORTANT ! En cas de négligence quant à l'exécution des opérations d'entretien / de maintenance, et de l'utilisation de pièces de rechange non approuvées, AB Volvo Penta se dégage de toute responsabilité et ne pourra en aucun cas répondre de la conformité du moteur concerné avec le modèle certifié.

AB Volvo Penta ne saurait en aucun cas être tenu responsable pour les dommages et / ou préjudices personnels ou matériels résultant du non-respect des présentes instructions d'installation ou de l'intervention non autorisée de personnes non qualifiées.

Conseils pratiques de réparation

Les méthodes de travail décrites dans le manuel d'atelier s'appliquent à une intervention en atelier. Le moteur a été déposé du bateau et a été fixé sur un bâti. Les travaux de rénovation qui ne nécessitent pas la dépose du moteur sont effectués sur place en suivant les mêmes méthodes de travail, sauf annotation contraire.

Les symboles d'avertissement utilisés dans ce manuel d'atelier (pour une explication complète des symboles, voir la section « Mesures de sécurité »).





N.B.

ne sont pas exhaustifs, nous ne pouvons naturellement pas tout prévoir, les travaux de maintenance et de réparation pouvant s'effectuer dans des conditions les plus diverses. C'est pourquoi nous pouvons seulement indiquer les risques pouvant se produire en cas d'une mauvaise manipulation lors des travaux réalisés dans un atelier bien équipé et en suivant les méthodes de travail et les outils que nous avons testés.

Dans le manuel d'atelier, toutes les opérations pour lesquelles des outils spéciaux Volvo Penta sont indiqués, sont réalisées à l'aide de ces derniers. Les outils spéciaux ont été mis au point pour assurer une méthode de travail aussi sûre et rationnelle que possible. La personne qui utilise d'autres outils ou d'autres méthodes de travail le fait sous sa propre responsabilité et doit s'assurer que cela ne génère aucun risque de dommages, corporels ou matériels, ni un risque de dysfonctionnement.

Dans certains cas, des prescriptions de sécurité spéciales et des instructions spécifiques peuvent s'appliquer aux outils ou aux produits chimiques indiqués dans ce manuel. Ces prescriptions doivent toujours être suivies et aucune autre indication particulière ne sera de nouveau donnée dans le manuel d'atelier.

En suivant ces recommandations de base et avec un peu de bon sens, la plupart des phases à risque peuvent être prévues et évitées. Un poste de travail propre et un moteur nettoyé éliminent déjà de nombreux risques, aussi bien au point de vue corporel que dysfonctionnement.

En particulier pour les travaux touchant le système d'alimentation, le système de lubrification, le système d'admission, le turbocompresseur, les assemblages de palier et d'étanchéité, il est primordial d'observer une propreté absolue pour éviter la pénétration d'impuretés ou de particules étrangères avec pour conséquence un dysfonctionnement ou une diminution de la durée de vie de la réparation.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent ensemble. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques, les répercussions sur l'environnement peuvent être considérables alors que le moteur fonctionne bien par ailleurs. Il est donc particulièrement important de respecter les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts de tous les systèmes qui peuvent être ajustés et d'utiliser des pièces de rechange approuvées par Volvo Penta pour le moteur concerné. Les intervalles de maintenance indiqués dans le schéma d'entretien doivent être respectés.

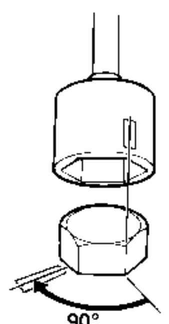
Certains systèmes, par exemple les composants dans le système d'alimentation, peuvent demander des compétences spéciales et des équipements d'essai spécifiques. Pour des raisons d'environnement, entre autres, certains composants sont plombés en usine. En aucun cas, vous ne devez essayer d'effectuer l'entretien ou la réparation d'un composant plombé à moins que le technicien chargé de l'entretien soit autorisé à le faire.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques, incorrectement utilisés, sont dangereux pour l'environnement. Volvo Penta recommande l'utilisation de produits de dégraissage biodégradables pour tout nettoyage des composants du moteur, sauf annotation contraire dans le manuel d'atelier. Lors des interventions sur le bateau, veillez particulièrement à bien récupérer les huiles, les restes de lavage, etc. pour les déposer dans des stations de recyclage.

Couples de serrage

Le couple de serrage pour les assemblages vitaux qui doivent être serrés à la clé dynamométrique est indiqué dans les « Caractéristiques techniques : Couples de serrage spéciaux » ainsi que dans les descriptions de travail du manuel d'atelier. Tous les couples s'appliquent à des filets, des têtes de vis et des surfaces de contact parfaitement propres. Les couples de serrage s'appliquent à des filets légèrement huilés ou secs. Si des lubrifiants, des liquides de blocage ou produits d'étanchéité sont nécessaires pour certains joints vissés, cette information sera contenue dans la description du travail et dans la section « Couples de serrage ». Si aucun couple de serrage n'est mentionné pour un assemblage, consultez les « Caractéristiques techniques : Couples de serrage généraux ». Les couples de serrage généraux donnent des valeurs indicatives et l'assemblage n'a pas besoin d'être serré avec une clé dynamométrique.

Serrage dynamométrique – serrage angulaire



Pour le serrage dynamométrique – angulaire, l'assemblage à vis est d'abord serré au couple indiqué puis suivant un certain angle. Pour un serrage angulaire à 90°, l'assemblage est serré d'un quart de tour supplémentaire après avoir été serré au couple indiqué.

Écrous de blocage

Ne réutilisez pas les écrous de blocage retirés lors du démontage car leur durée de vie est réduite – utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Pour les contre-écrous avec un insert en plastique, par exemple les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué devra être diminué si l'écrou Nylock® a une hauteur identique à celle d'un écrou hexagonal standard entièrement métallique. Le couple de serrage est diminué de 25% pour des vis de 8 mm ou supérieures. Pour des écrous Nylock® avec une hauteur plus grande où le filetage métallique est aussi haut que celui d'un écrou hexagonal standard, le couple de serrage indiqué dans le tableau devra être utilisé.

Classes de résistance

Les vis et les écrous sont divisés en différentes classes de résistance. La classe de résistance à laquelle ils appartiennent est indiquée sur la tête de vis. Un chiffre élevé indique un matériau plus résistant. Par exemple un boulon portant le chiffre 10-9 indique une résistance plus grande que celui portant le chiffre 8-8. Ainsi, il est essentiel que les boulons qui ont été déposés lors du démontage d'un joint vissé soient reposés dans leur emplacement d'origine durant l'assemblage du joint. Pour l'échange des vis, voir le catalogue des pièces de rechange de façon à avoir un modèle exact.

Produits d'étanchéité

Les produits d'étanchéité et de liquides de blocage présentés ci-après sont utilisés sur les moteurs traités dans ce manuel d'atelier.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le bon produit d'étanchéité et type de liquide de blocage sur l'assemblage en question.

Dans ce manuel, à chaque chapitre concerné, les produits qui sont utilisés en production sont toujours indiqués.

Pour les travaux de maintenance, le même produit ou un produit ayant des propriétés identiques mais d'une autre marque, doit toujours être utilisé.

Veillez à ce que les surfaces de contact soient sèches et exemptes d'huile, de graisse, de peinture et de produits antirouille avant de procéder à l'application du produit d'étanchéité ou du liquide de blocage. Suivez toujours les instructions du fabricant en ce qui concerne la température d'utilisation, le temps de durcissement ainsi que les autres indications pour le produit.

On distingue deux types de base pour les produits utilisés sur le moteur et qui se reconnaissent aux propriétés suivantes :

Les produits RTV (vulcanisation à température ambiante). Ils sont souvent utilisés avec les joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions ou enduits sur les joints. Les produits RTV sont parfaitement visibles lorsque la pièce est démontée ; les anciens produits RTV doivent être enlevés avant d'étancher de nouveau l'assemblage.

Les produits RTV suivants sont utilisés sur le moteur : Produit d'étanchéité Volvo Penta (silicone, cartouche 0,31 l, réf. 1161231, ou tube 20 g., réf. 1161277) ainsi que réf. 840879 (tube 25 g).

Dans tous les cas, le produit d'étanchéité usagé peut être retiré à l'aide d'alcool dénaturé.

Les produits anaérobies. Ceux-ci durcissent en l'absence d'air. Les produits sont utilisés entre deux pièces compactes, par exemple des composants coulés, qui sont assemblés sans joint. Une utilisation courante est également le blocage et l'étanchéité des bouchons, des filets de goujons, des robinets, des témoins de pression d'huile, etc.

Les produits anaérobies sont transparents et sont donc colorés pour les rendre visibles.
Les produits anaérobies sont très résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé. Lors du remontage, il est important de dégraisser soigneusement la surface, de sécher puis d'appliquer un produit d'étanchéité neuf.

Les produits anaérobies suivants sont utilisés sur le moteur : Liquide de blocage Volvo Penta (réf. 1161053).

Consignes de sécurité pour l'utilisation du caoutchouc fluoré

Le caoutchouc fluoré est une matière courante qui se retrouve par exemple dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est soumis à des températures élevées (supérieures à 300 °C) de **l'acide fluorhydrique**, fortement corrosif, peut se former. Un contact avec la peau peut provoquer de graves brûlures. Des éclaboussures dans les yeux peuvent entraîner de graves brûlures. Des lésions aux voies respiratoires peuvent se produire par suite de l'inhalation des vapeurs.


AVERTISSEMENT ! Faire très attention pour les travaux sur les moteurs qui peuvent avoir été soumis à des températures élevées, par exemple une surchauffe provoquée par un grippage ou un incendie. Les joints d'étanchéité ne doivent jamais être découpés au chalumeau ni brûlés par la suite sans un contrôle précis.

- Portez systématiquement des gants en caoutchouc chloroprène (gants de protection pour la manipulation de produits chimiques) ainsi que des lunettes de protection.
- Traitez les joints déposés de la même manière que l'acide corrosif. Tous les restes, même les cendres, peuvent être très corrosifs. N'utilisez jamais de l'air comprimé pour le nettoyage.
- Placez les résidus de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette d'avertissement. Lavez les gants à l'eau courante avant de les enlever.

Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc fluoré :

Bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames et les arbres intermédiaires.

Joints toriques, quel que soit leur emplacement. Les joints toriques pour les chemises de cylindre sont pratiquement toujours en caoutchouc fluoré.

Notez que les joints d'étanchéité qui n'ont pas été soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.

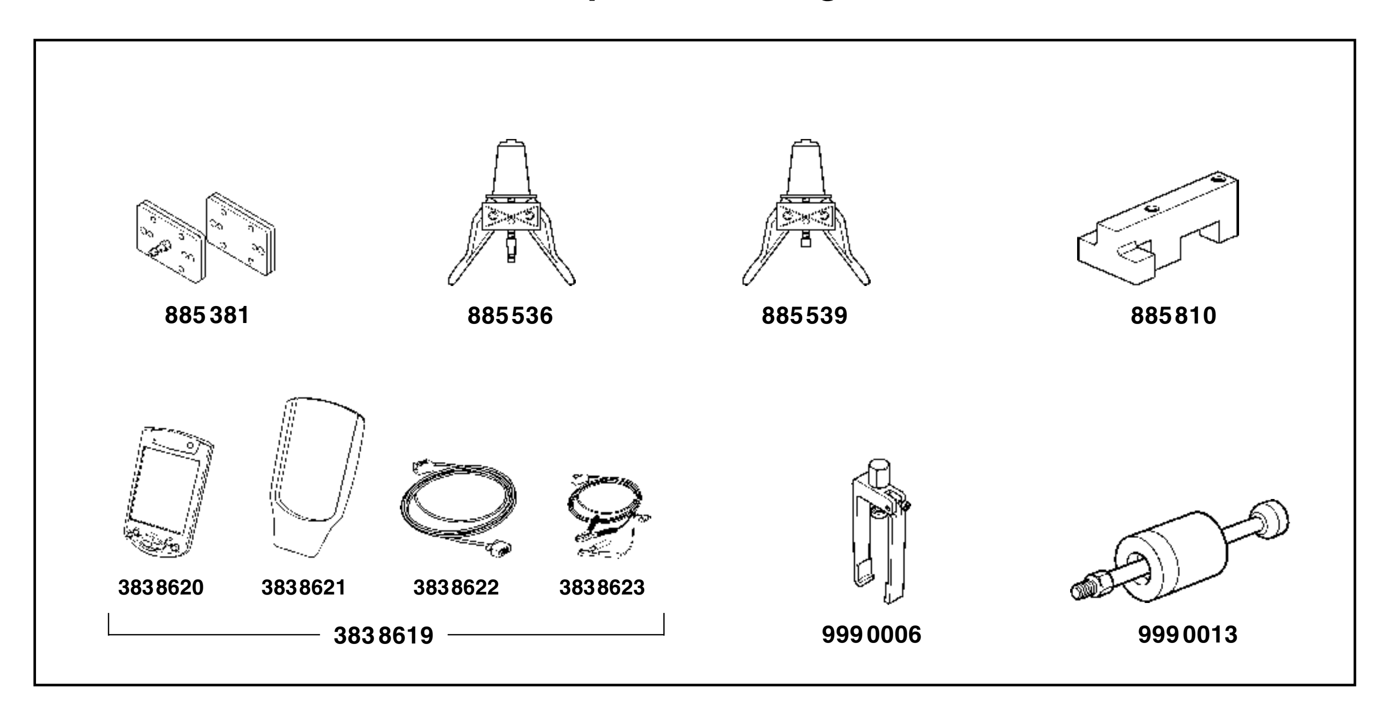
N.B. Les illustrations contenues dans le présent manuel concernent différents modèles de moteur. Autrement dit, certains détails peuvent ne pas correspondre au modèle concerné. Les informations principales indiquées dans les illustrations restent cependant toujours exactes.

Outils spéciaux

Les outils spéciaux répertoriés ici sont divisés en trois catégories principales :

– « Outils spéciaux catégorie 1 » (pages 10–14) englobent les outils utilisés pour les interventions les plus courantes (pour par exemple un atelier « mobile »).
– « Outils spéciaux catégorie 2 » (page 15) englobent les outils pouvant être utilisés comme alternative (outil hydraulique) ainsi que ceux requis pour les opérations effectuées normalement dans un atelier plus grand.
– « Autres équipements spéciaux » (page 16) englobent les outils pour lesquels un équipement optionnel de type identique peut se trouver dans les ateliers.

Outils spéciaux catégorie 1



885381 Rondelle d'étanchéité pour essai d'étanchéité sous pression de l'échangeur de température ainsi que du refroidisseur d'huile de lubrification, inverseur

885536 Bouchon d'expansion pour l'essai sous pression du refroidisseur d'air de suralimentation

885539 Bouchon d'expansion pour l'essai sous pression du refroidisseur d'air de suralimentation

885810 Outil de fixation pour le couvercle de distribution

3838619 VODIA, outil de diagnostic complet

L'outil VODIA se compose des éléments suivants :

3838620 VODIA – ordinateur de poche (PDA) avec carte SD.

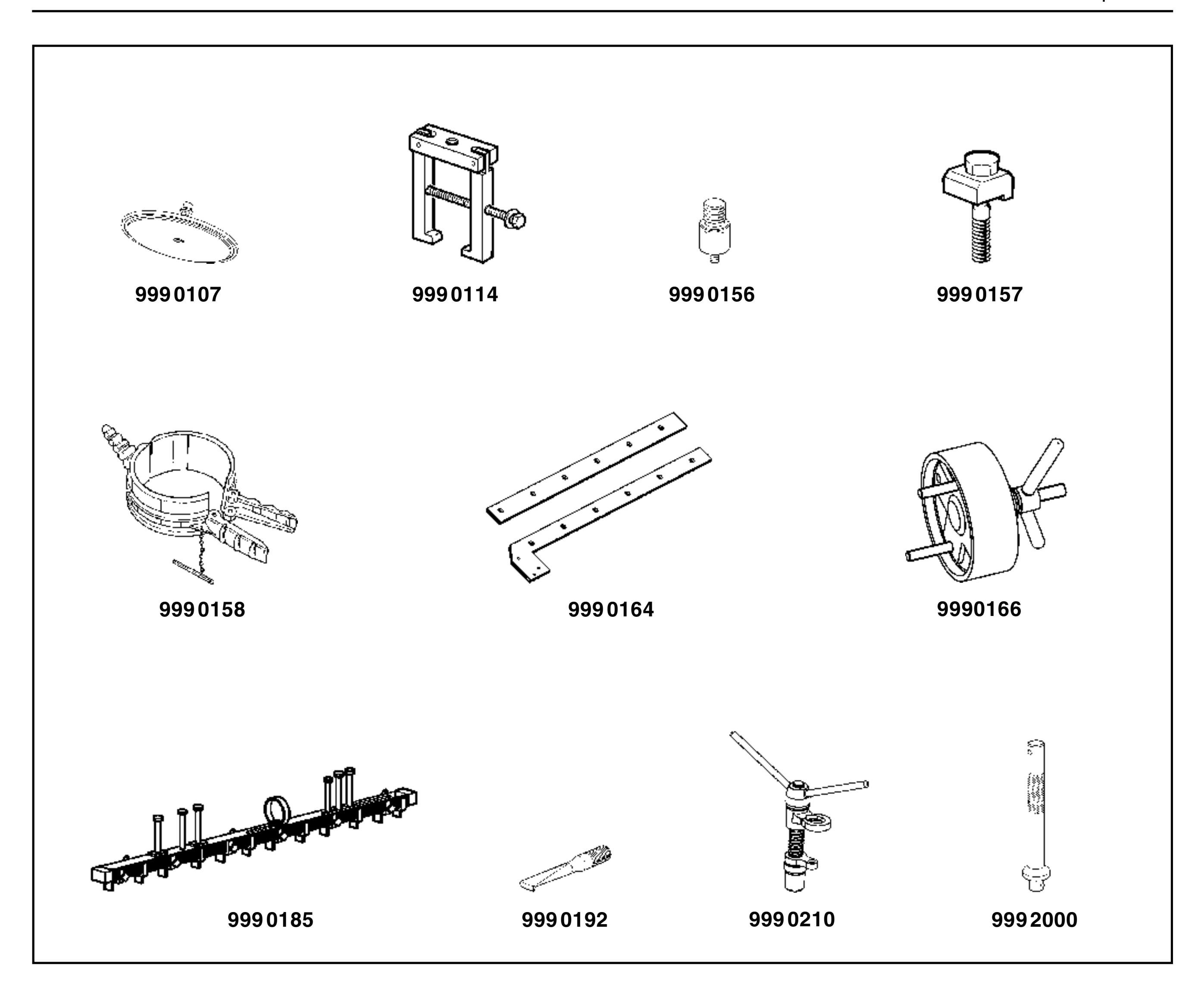
3838621 VODIA – station d'accueil. Utilisée avec VODIA PDA (3838620).

3838622 VODIA – câble avec connecteur. Utilisé avec la station d'accueil (3838621) sur la prise de communication du moteur.

3838623 VODIA – Adaptateur EDC avec alimentation externe. Utilisé avec la station d'accueil 3838621 et le câble 3838622 relié à la prise à deux broches du moteur.

9990006 Extracteur pour les injecteurs-pompes

9990013 Marteau à inertie. Utilisé avec 9990006 et 9990114



9990107 Rondelle de raccord pour boîtier de thermostat lors de l'essai sous pression de la culasse

9990114 Extracteur pour chapeaux de palier de vilebrequin. Utilisé avec 9990013

9990156 Adaptateur (M16/M10). Utilisé avec 9996400

9990157 Outil de presse [1] pour chemise de cylindre (7 pces requises)

9990158 Compresseur de segment de piston

9990164 Rondelles d'étanchéité pour l'essai sous pression de la culasse

9990166 Outil pour la pose du joint d'étanchéité arrière de vilebrequin

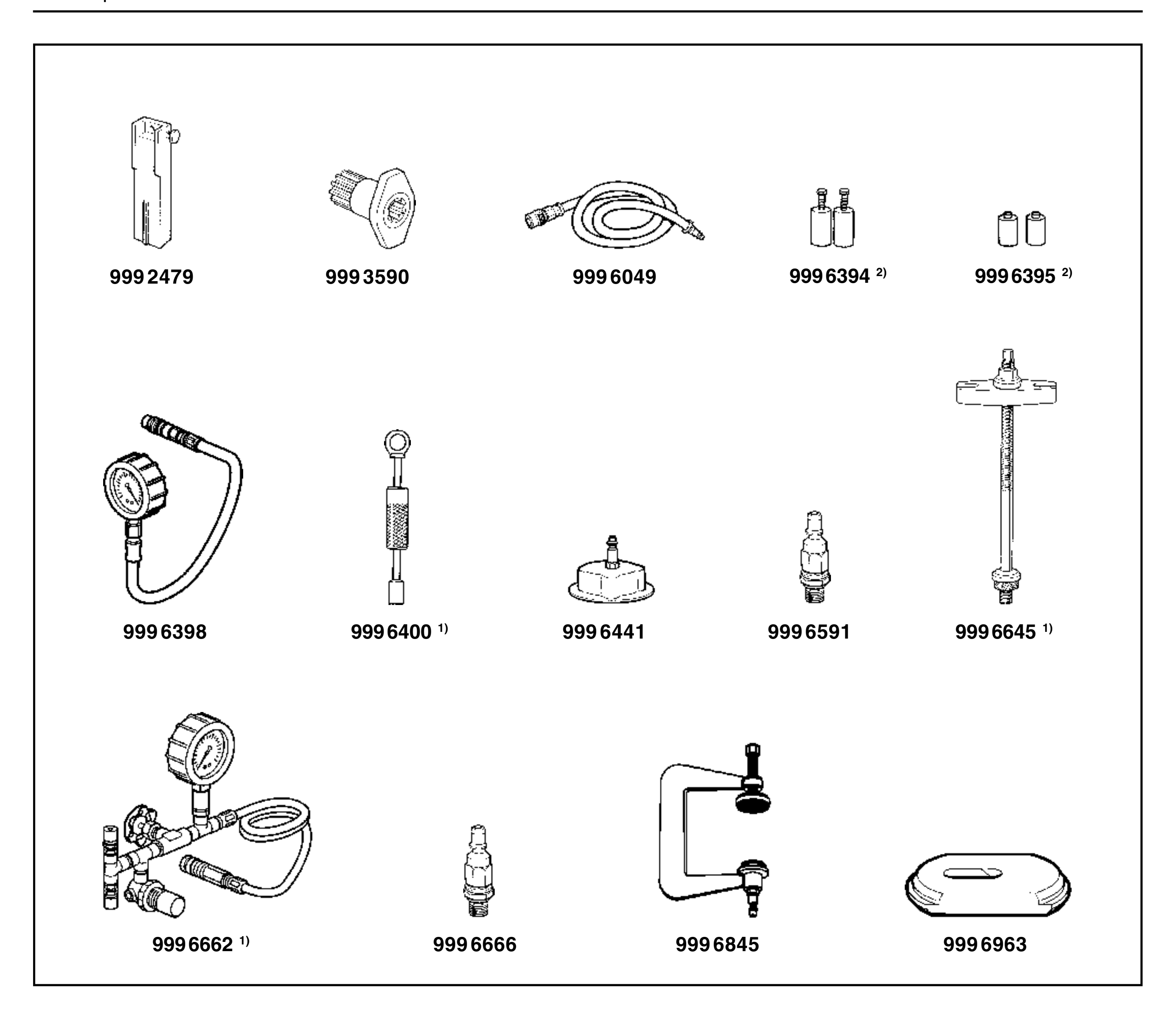
9990185 Outil de levage pour rampe de culbuteurs

9990192 Extracteur pour le joint d'étanchéité arrière de vilebrequin (autre méthode). Utilisé avec 9996400

9990210 Outil pour la dépose / pose des ressorts de soupape

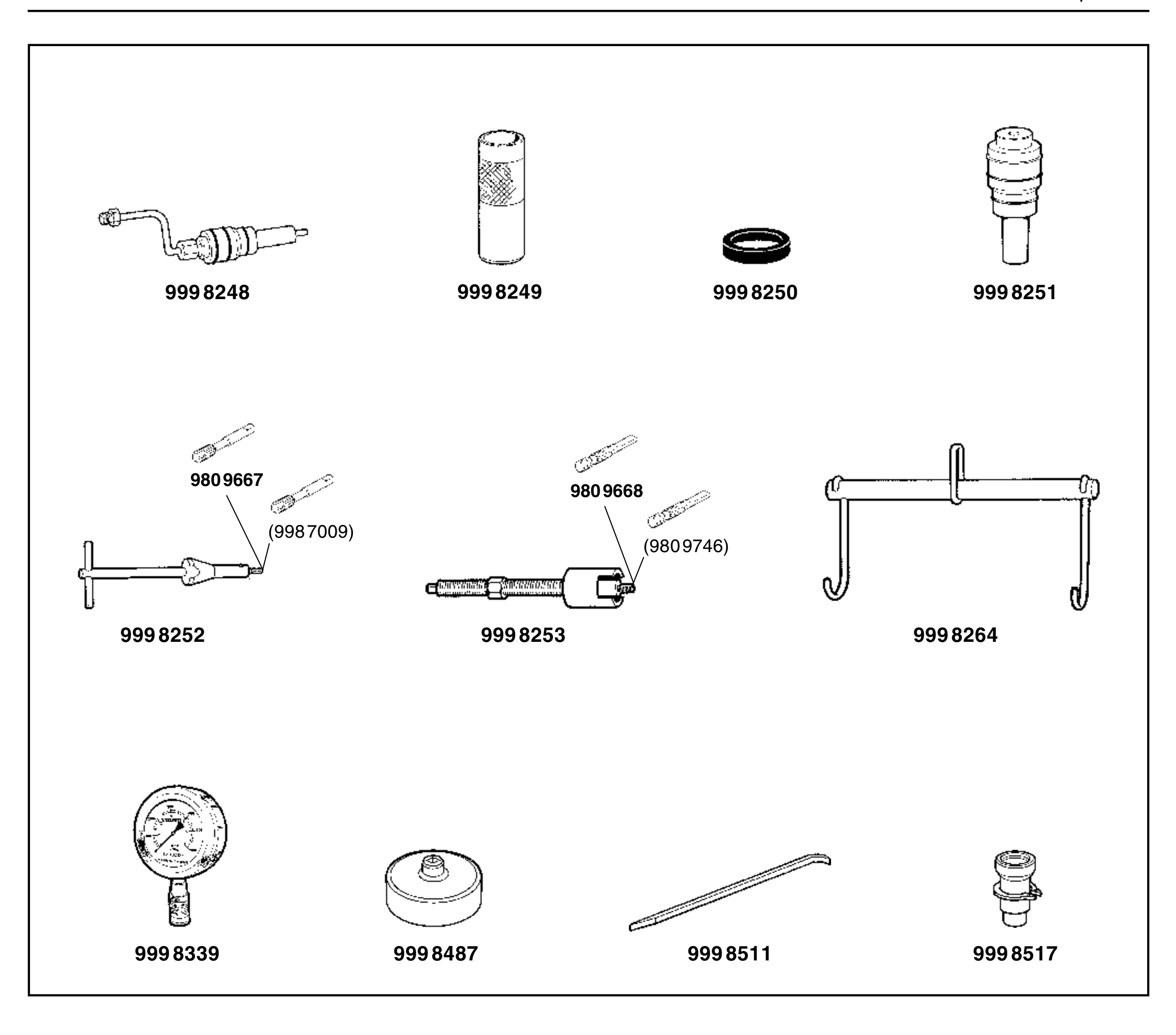
9992000 Poignée pour les outils 9990183, 9990184 et 9998238

[1] Livré à l'unité.



999 2479	Support pour comparateur à cadran
999 3590	Manivelle
999 6049	Flexible de vidange pour le liquide de refroidissement (adapté pour la vidange du bloc-cylindres.)
999 6394	Entretoise [1] pour la dépose de chemise de cylindre
999 6395	Entretoise [1] pour la dépose de chemise de cylindre
999 6398	Manomètre avec raccord rapide (1,6 MPa)
999 6400	Marteau à inertie pour la dépose du bouchon de protection 999 8251 de la culasse. [2] Avec le 999 0192, s'utilise aussi pour la dépose des chapeaux de palier d'arbre à cames et pour la dépose du joint d'étanchéité arrière de vilebrequin
999 6441	Couvercle avec raccord pour contrôle des fuites du système de refroidissement
999 6591	Raccord (1/8"-27 NPSF) pour le contrôle de la pression
999 6645	Extracteur pour chemise de cylindre
999 6662	Dispositif d'essai sous pression
999 6666	Raccord (M10 x 1) pour le contrôle de la pression
999 6845	Serre-joint [1] pour le contrôle de pression du refroidisseur d'huile, moteur (2 pièces sont nécessaires)
9996963	Plaque pour la dépose / pose de chemise de cylindre

[1] Livré à l'unité.
[2] Utilisé avec l'adaptateur 999 0156.



999 8248 Adaptateur[1] pour la mesure de la pression de compression (6 pces requises)

999 8249 Manchon protecteur[1] pour injecteur-pompe. (6 pces requises)

999 8250 Bague d'étanchéité[1] pour la canalisation de carburant dans la culasse (2 pces requises)

999 8251 Bouchon de protection[1] pour culasse (6 pces requises)

999 8252 Outil de taraudage. Se compose de :

- **980 9667** Outil de taraudage (M9) pour la dépose de la douille en cuivre pour injecteur-pompe
- **998 7009** Outil de taraudage (M8). Non utilisé

999 8253 Extracteur de la douille en cuivre pour injecteur-pompe. Se compose de :

- **980 9668** Extracteur de la douille en cuivre pour injecteur-pompe (M9)
- **980 9746** Extracteur (M8). Non utilisé

999 8264 Dispositif de levage pour arbre à cames

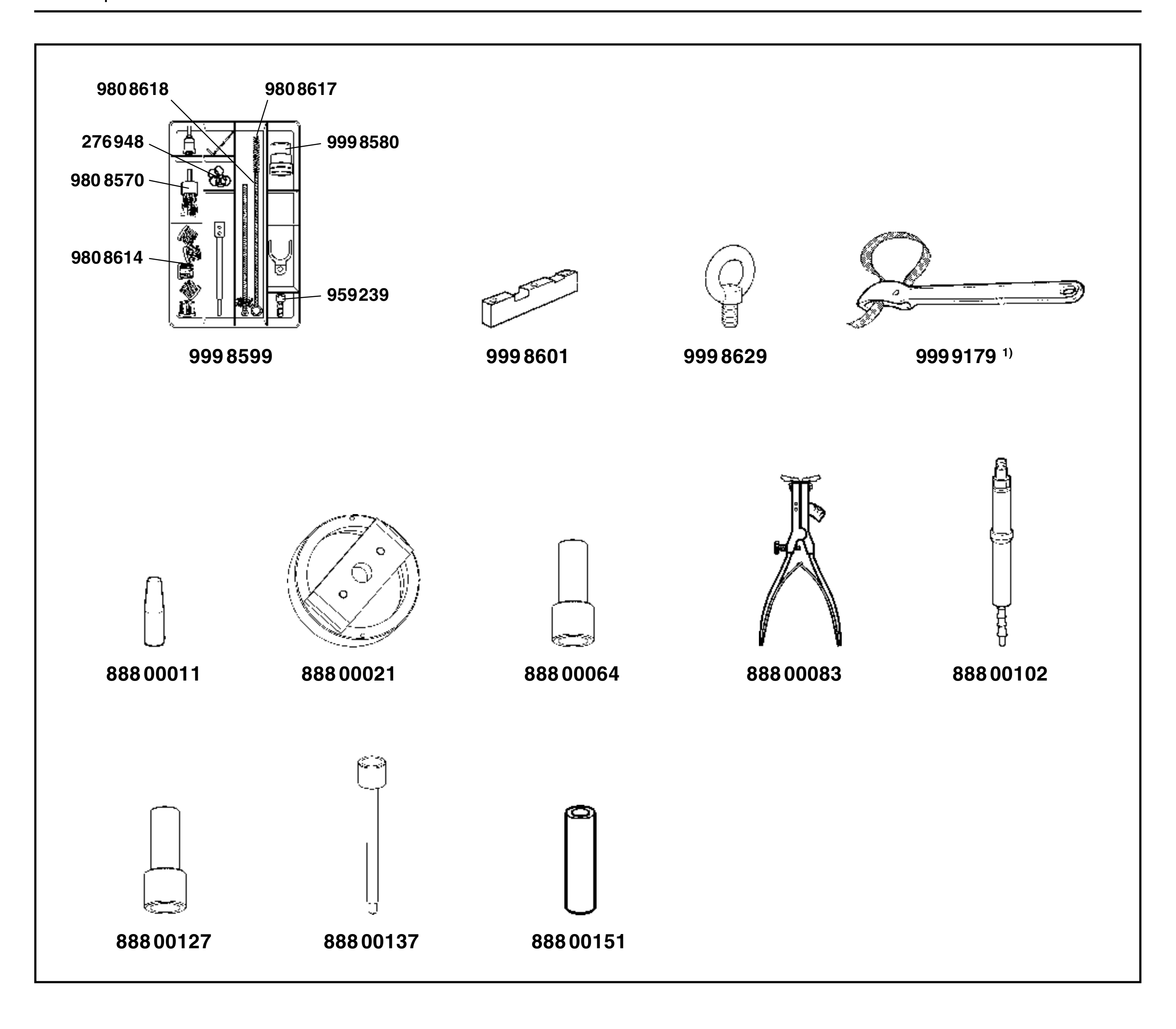
999 8339 Manomètre avec raccord rapide (600 kPa)

999 8487 Douille pour la dépose du filtre à huile

999 8511 Levier

999 8517 Outil pour contrôlel / réglage de la distance du capteur de volant moteur et d'arbre à cames

[1] Livré à l'unité.



9998599 Kit de nettoyage pour injecteur-pompe. Se compose de :

- **276948** Kit de joint torique
- **959239** Vis M10
- **9808570** Brosse, blanche
- **9998580** Douille
- Support
- **9808634** **Kit de brosse**. Se compose de :
  - **9808614** Brosse, jaune (10 unités)
  - Support (2 unités)
  - Poignée
  - **9808617** Brosse métallique, petite
  - **9808618** Brosse métallique, épaisse

9998601 Outil de fixation pour couvercle de distribution

9998629 Oeillet de levage [1] (2 pces requises)

9999179 Extracteur de filtre

88800011 Douille de guidage pour joint de queue de soupape (remplace 9990165)

88800021 Outil pour la pose du joint d'étanchéité avant de vilebrequin

88800064 Outil pour la pose des guides de soupapes (admission)

88800083 Pince à segment

88800102 Outil d'évasement pour manchon (Ø 7.8 mm / 0.307") pour la douille en cuivre de l'injecteur-pompe (remplace 9998688)

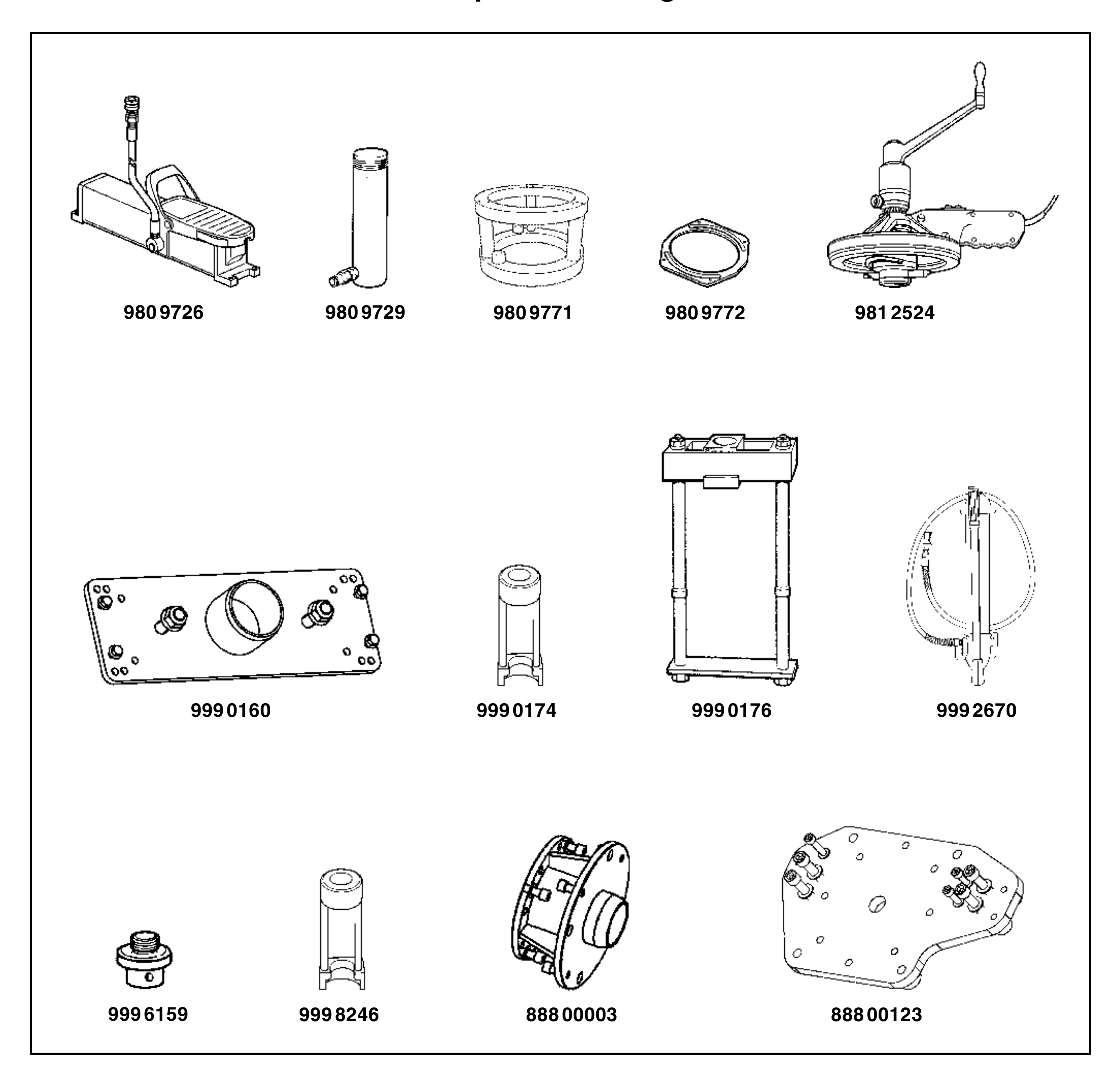
88800127 Outil pour la pose des guides de soupapes (échappement)

88800137 Outil pour la dépose des guides de soupapes (remplace 9990184)

88800151 Outil pour la pose du joint de queue de soupape

[1] Livré à l'unité.

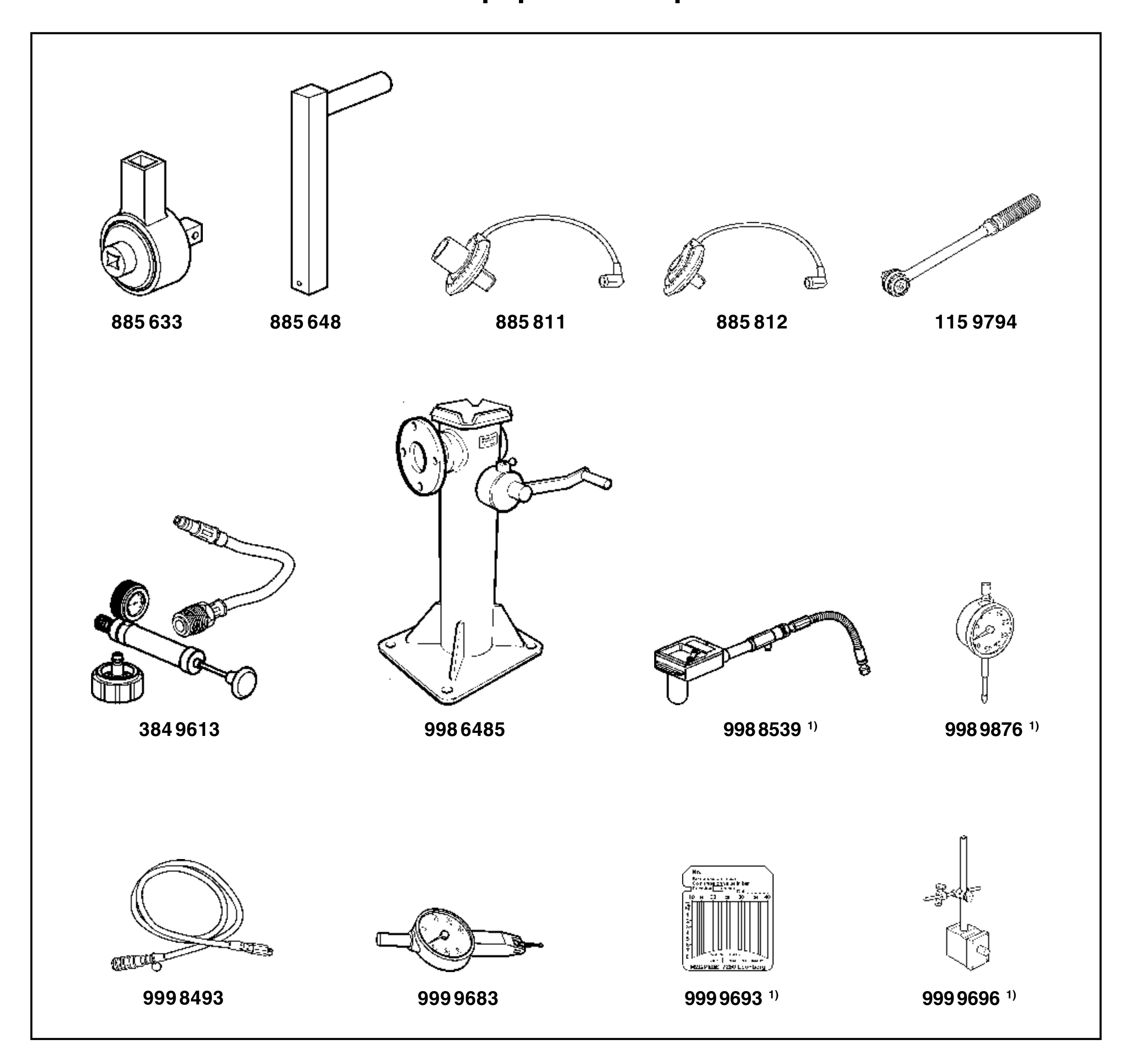
Outils spéciaux catégorie 2



980 9726	Pompe hydraulique à commande pneumatique (option pour 999 2670)
980 9729	Vérin hydraulique pour l'échange des chemises de cylindre et des guides de soupape
980 9771	Rallonge pour 981 2524
980 9772	Entretoise pour 981 2524
981 2524	Outil de fraisage pour logement de chemise de cylindre
999 0160	Fixation, pour la fixation de la culasse dans le bâti de rénovation
999 0174	Outil pour la dépose / pose des ressorts de soupape, échappement
999 0176	Outil de presse pour la dépose / pose des ressorts et des guides de soupape
999 2670	Pompe hydraulique à commande manuelle (option pour 980 9726)
999 6159	Embout pour vérin hydraulique 999 6161
9998246	Outil pour la dépose / pose des ressorts de soupape, admission
888 00003	Adaptateur pour fixation de moteur [1]
888 00123	Dispositif de fixation du moteur [1] (plaque). Utilisée avec 888 00003

[1] **Remarque :** Remplace 999 0143.

Autres équipements spéciaux

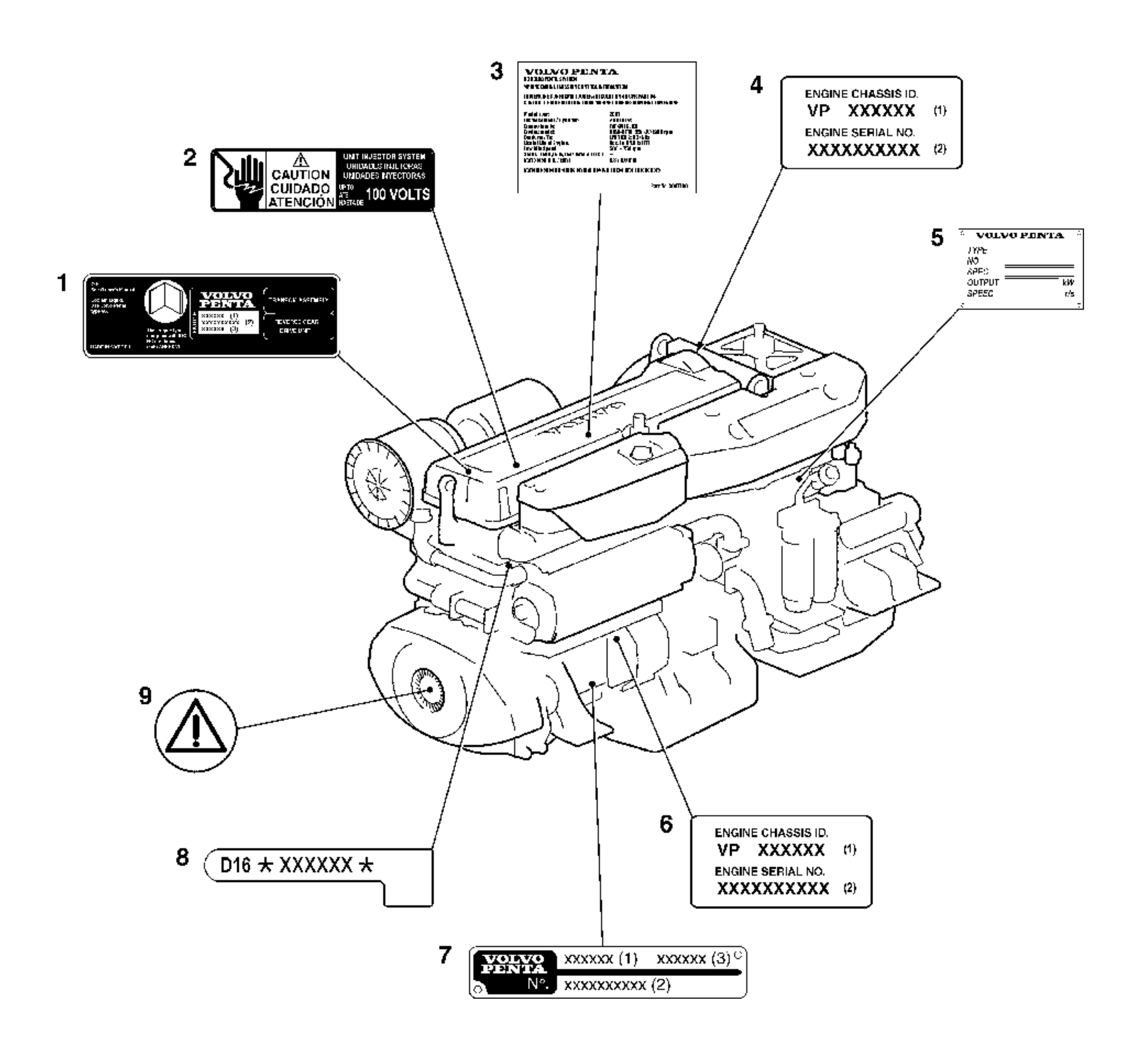


885633 Amplificateur de couple, 1/2"–3/4"
885648 Dispositif de retenue pour amplificateur de couple
885811 Indicateur d’angle, 3/4"
885812 Indicateur d’angle, 1/2"
1159794 Clé dynamométrique, 3/8" (10–100 Nm)
3849613 Équipement d’essai sous pression, système de refroidissement
9986485 Bâti de rénovation
9988539 Compressiomètre
9989876 Comparateur à cadran
9998493 Flexible pour la mesure de la pression
9999683 Comparateur à bascule
9999693 Feuille de diagramme pour 9988539
9999696 Support magnétique

Numéro d'identification

Emplacement des autocollants et des plaques signalétiques du moteur*

*** Remarque :** Certains autocollants / plaques signalétiques n'existent pas sur toutes les versions de moteur.



1. Autocollant moteur
2. Autocollant de mise en garde
3. Autocollant émissions d'échappement (EPA)
4. Autocollant d'identification, unité de commande du moteur
5. Plaque moteur (moteur classifié)
6. Autocollant d'identification, unité de commande du moteur
7. Plaque d'identification, moteur
8. Désignation et numéro du moteur (estampé dans le bloc-cylindres)
9. Autocollant de mise en garde

Autocollant moteur (1)

Désignation du moteur (1)

Numéro de série (2)

Numéro de spécification (3)

Autocollant d'identification, unité de commande du moteur (6)

Numéro ID châssis (1)

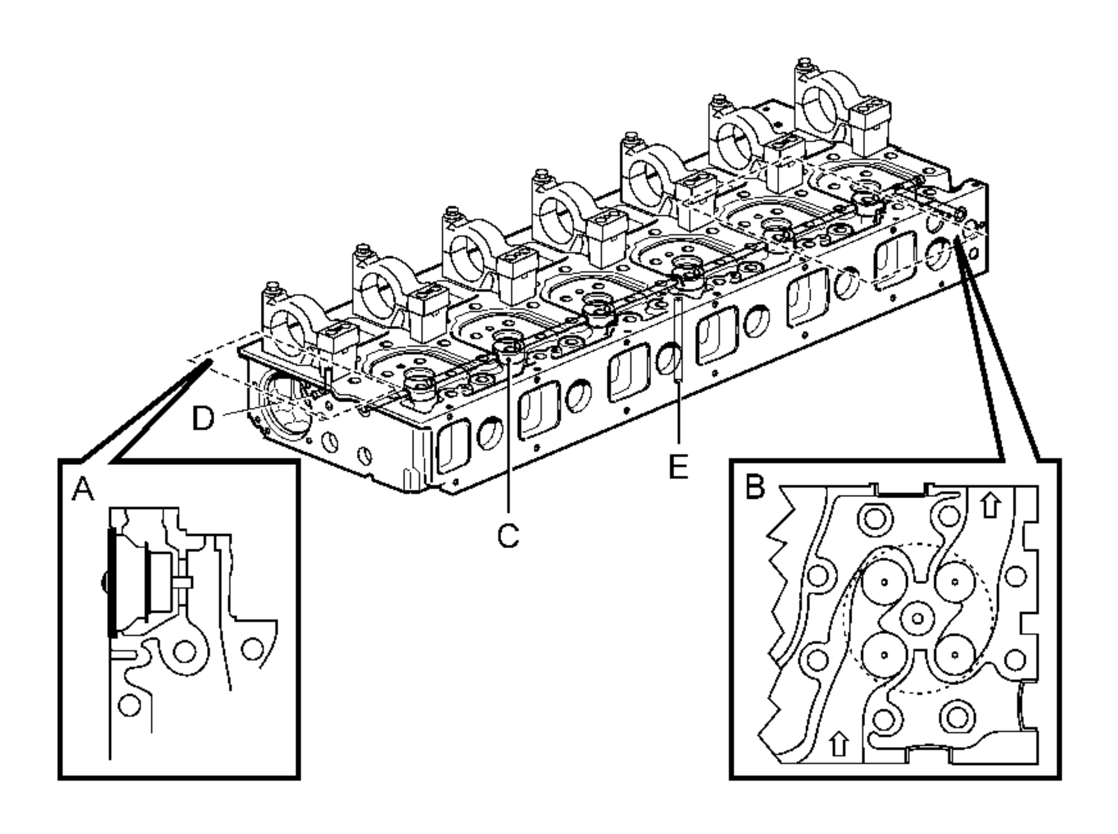
Numéro de série, moteur (2)

Plaque d'identification du moteur (8)

1. Désignation du moteur
2. N° de série
3. N° de spécification (les six derniers chiffres)

Construction et fonctionnement

Groupe 21 : Corps de moteur



Culasse

La culasse est en alliage de fonte coulé en une pièce pour un montage stable de l'arbre à cames en tête.

Le boîtier de thermostat est intégré à la culasse (A).

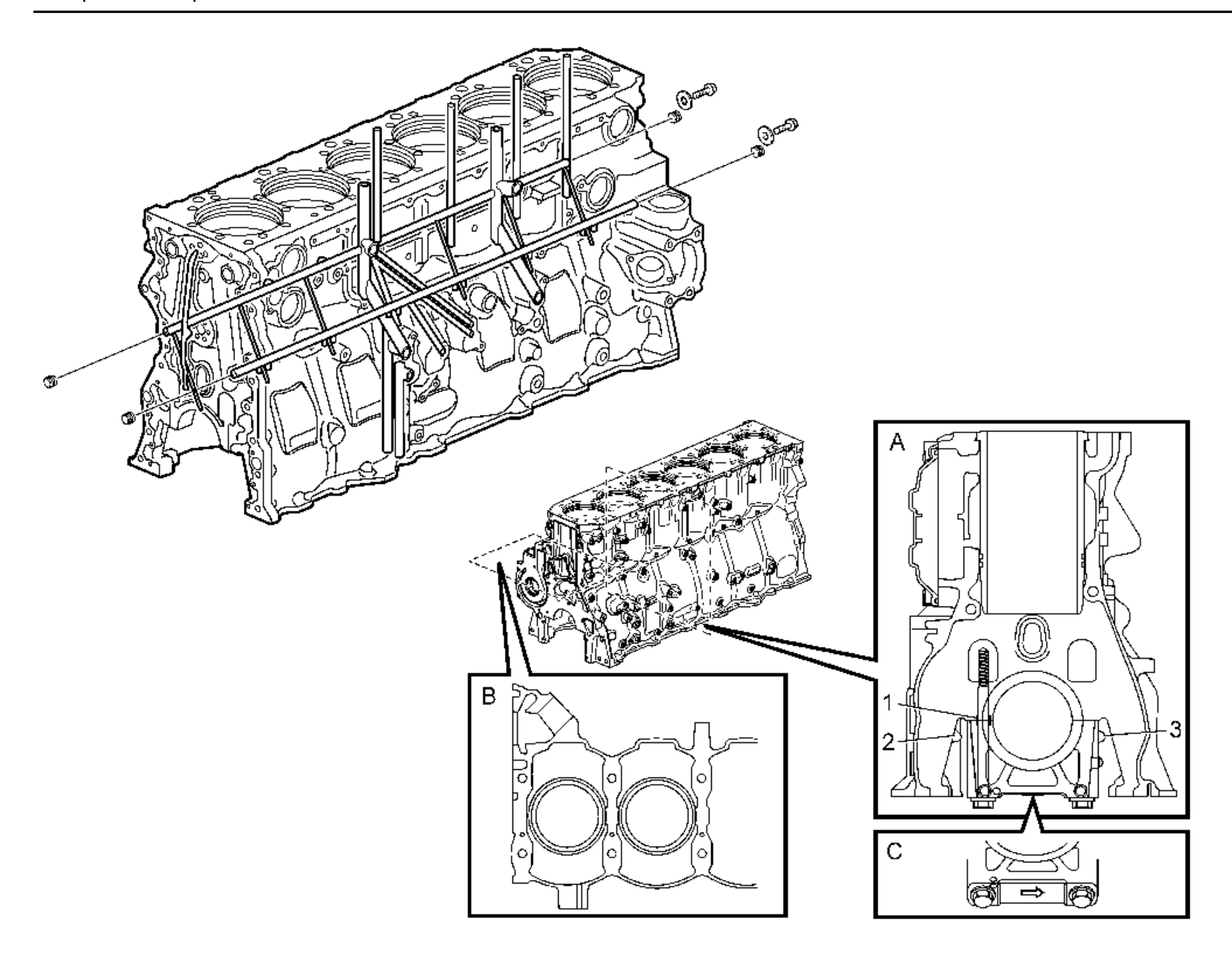
La culasse comporte des canaux d'entrée et de sortie séparés avec passage transversal de type « cross-flow » pour chaque cylindre (B).

Le canal de carburant pour les injecteurs-pompes traverse la culasse longitudinalement et comporte un espace annulaire autour de chaque injecteur-pompe (C).

La pression d'huile au mécanisme de culbuteurs peut être mesurée dans un canal vers le bouchon (D).

Un canal pour le graissage de l'arbre à cames et des culbuteurs est percé centralement dans le côté gauche de la culasse (E).

Les guides de soupape sont en fonte alliée. Tous les guides de soupape sont munis de joints de queue de soupape (joints d'étanchéité d'huile). Les sièges de soupape sont amovibles.



Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est en fonte et coulé en une seule pièce. Les parois du bloc-cylindres ont une forme conique autour de chaque cylindre et participent à une meilleure rigidité et une isolation phonique plus efficace.

Tous les canaux de lubrification sont usinés directement dans le bloc. Il existe deux canaux d'huile longitudinaux. Sur le côté droit se trouve le canal de refroidissement des pistons et sur le côté gauche le canal de lubrification principal. Les canaux sont bouchés aux bords avant et arrière. Un canal pour l'arrivée d'huile à la distribution se trouve également au bord arrière.

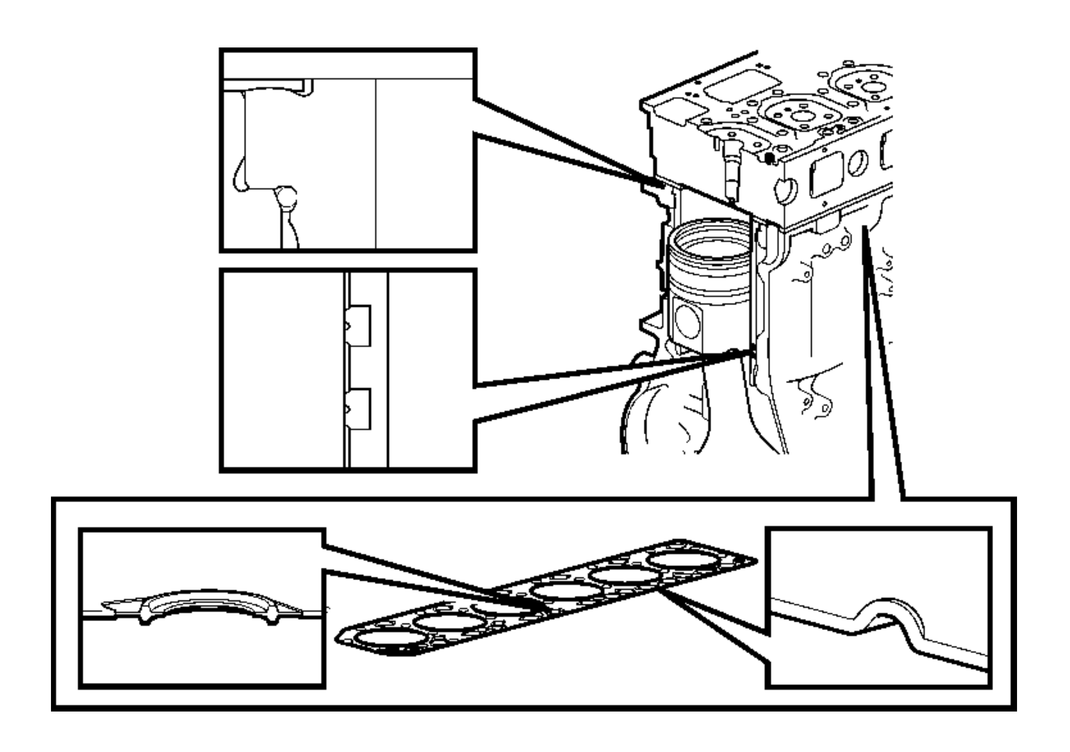
Une plaque de renforcement montée sur le côté inférieur du bloc contribue à réduire les vibrations et les bruits mécaniques.

Le carter d'huile en matière plastique est maintenu par des vis montées sur ressort. L'étanchéité entre le bloc et le carter d'huile est assurée par un joint en caoutchouc en une seule pièce, placée dans une gorge dans le carter.

Les chapeaux de palier de vilebrequin sont guidés par des douilles pressées dans le bloc-cylindres (1). Afin d'assurer un assemblage correct, les chapeaux de palier sont numérotés de 1 à 7 et comportent des bossages de fonderie sur le bloc (2) et les chapeaux de palier (3). Sur la face inférieure des chapeaux de palier, se trouvent également des flèches qui doivent être tournées vers le côté admission du moteur.

Le joint de culasse est en acier. Le joint comporte des étanchéités en élastomère vulcanisé autour des trous de passage de l'huile et du liquide de refroidissement. La surface du joint comporte également des gaufrages convexes* qui permettent à la culasse de glisser sur le joint lors du montage sans risquer d'endommager les bagues en caoutchouc dans le joint.

* **Remarque :** Lors du montage, la culasse est posée sur les doigts de guidage du bloc-cylindres en laissant un petit espace entre celle-ci et la plaque de distribution. La culasse est ensuite glissée dans le sens horizontal contre la plaque de distribution. Une fois en place, la culasse est serrée contre le bloc et les gaufrages dans le joint sont aplanis.

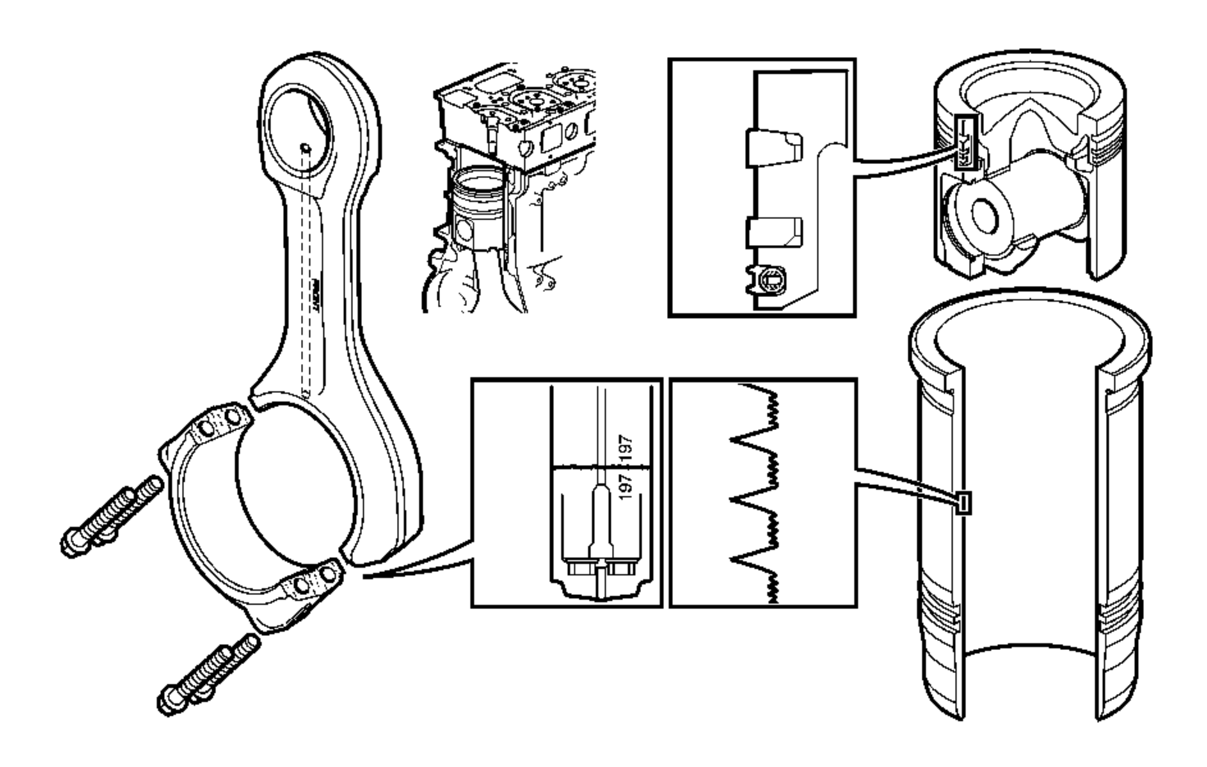


Chemises de cylindre

Le bloc-cylindres est équipé de chemises de cylindre humides amovibles qui sont coulées par centrifugation en fonte alliée.

L'étanchéité de l'espace réservé au liquide de refroidissement autour des chemises et contre le bloc est assurée par trois joints. L'étanchéité de la partie supérieure est assurée par une bague sous la collerette.

L'étanchéité de la partie inférieure de la chemise de cylindre est assurée par deux joints en caoutchouc. Le joint supérieur, côté liquide de refroidissement, est noir et le joint inférieur, côté huile, est violet.

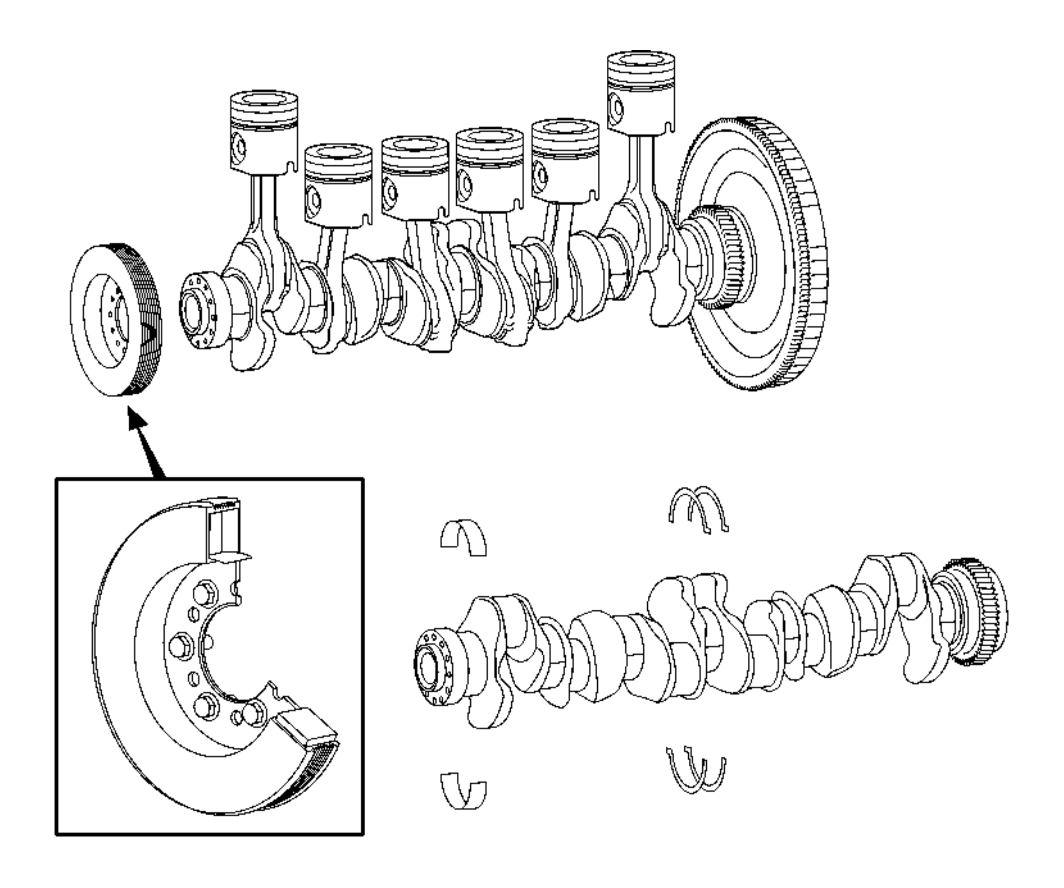


Pistons et bielles

Les pistons sont en aluminium et comportent trois segments de piston.

Le segment de tête est à section trapézoïdale, type « Keystone » alors que le deuxième segment de compression a une section rectangulaire. Le segment inférieur est un segment racleur d'huile monté sur ressort.

Les bielles sont forgées et l'extrémité inférieure du palier de bielle est fendue, c'est-à-dire divisée par une surface plane non usinée. Une bague est pressée dans l'extrémité supérieure et lubrifiée par un canal dans la bielle.



Vilebrequin

Le vilebrequin est matricé en une seule pièce et durci par induction sur les portées de palier et les rayons de congé, ce qui lui confère une meilleure dureté superficielle et minimise le risque de fissures.

Il repose sur 7 paliers, chaque palier de bielle se trouvant entre deux paliers de vilebrequin. Les paliers de butée sont situés vers le chapeau médian. Les paliers de vilebrequin et de bielle se composent de coquilles en acier recouvertes d'un alliage au plomb-nickel, garnies intérieurement d'alliage au plomb-bronze.

Le vilebrequin peut être rectifié à toutes les cotes de réparation inférieures sans effectuer un nouveau traitement thermique.

Le vilebrequin est équipé d'un moyeu intégré pour la fixation de la couronne de distribution (à l'arrière) et d'un amortisseur d'oscillations / une poulie de courroie (à l'avant).

Au bord avant bloc-cylindres se situe un capot de recouvrement avec un joint en téflon qui assure l'étanchéité de l'extrémité avant du vilebrequin. Le joint est recouvert d'une couche de feutre qui sert de pare-poussière.

Un anneau en acier logé dans le boîtier de l'amortisseur d'oscillations fait fonction de masse oscillante. Une huile silicone à viscosité élevée se trouve entre l'anneau en acier et le boîtier de l'amortisseur. Les oscillations sont amorties par l'huile qui a un effet régulateur sur les pulsations transmises par la rotation du vilebrequin, et par la rotation régulière de l'anneau en acier.

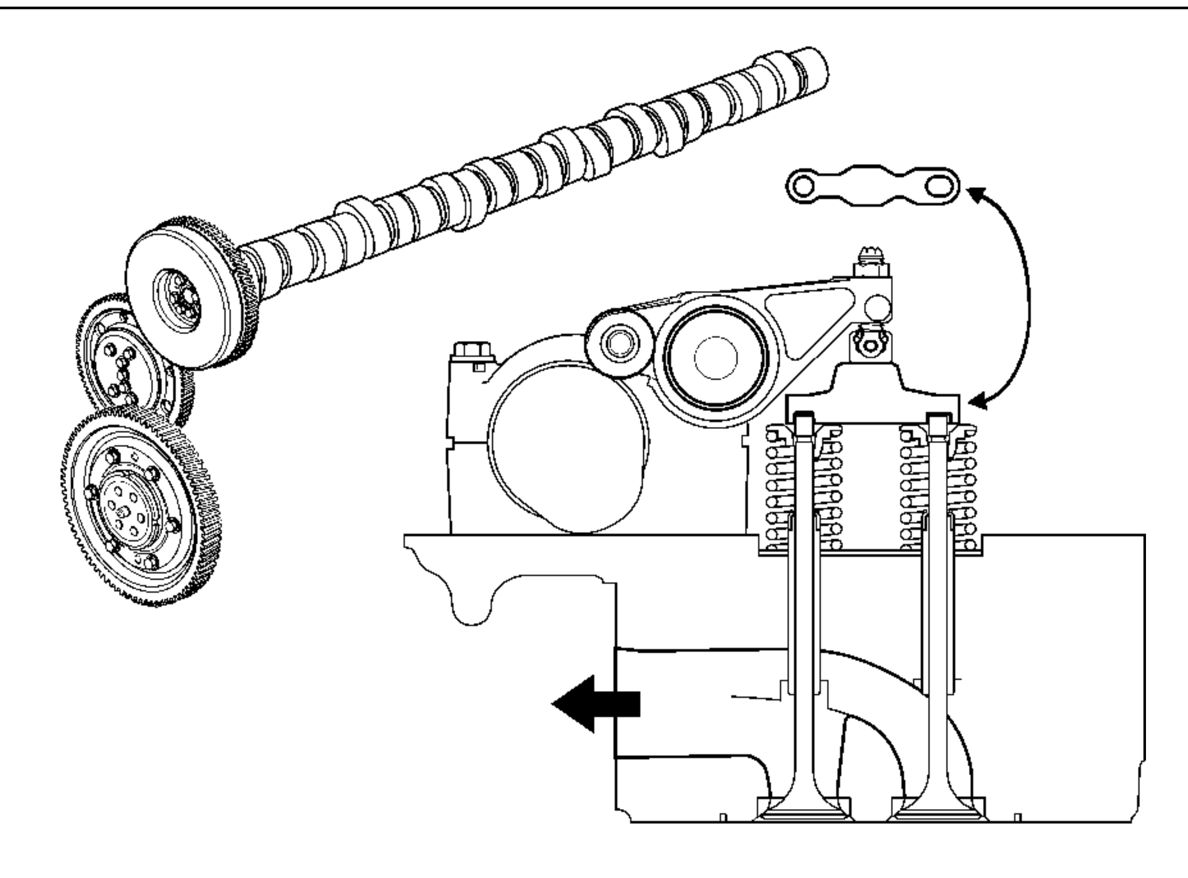
Le pignon de vilebrequin est monté à l'extrémité arrière du vilebrequin. Un doigt de guidage sur le pignon permet de positionner correctement ce dernier sur le vilebrequin. L'étanchéité entre le vilebrequin et le pignon de distribution est assurée par un joint torique à l'extrémité du vilebrequin.

L'ensemble carter de distribution / carter du volant moteur est monté autour des pignons de distribution. Un joint en téflon assure l'étanchéité entre le carter et le vilebrequin.

Le doigt de guidage du pignon de vilebrequin va également en arrière contre le volant moteur qui ne peut qu'être monté correctement. Les vis du volant moteur sont serrées en passant par le pignon de vilebrequin contre le vilebrequin.

Le volant moteur comporte un certain nombre d'encoches fraisées pour le capteur de régime / de position du système de commande du moteur.

La lubrification s'effectue par des canaux séparés dans le bloc-cylindres, un pour chaque palier de vilebrequin. Un canal va ensuite au maneton le plus proche.



Mécanisme de commande des soupapes

L'arbre à cames en tête est trempé par induction. Les tourillons sont rectifiables et comportent des coussinets amovibles.

L'arbre à cames tourne dans sept paliers qui sont usinés simultanément et sont numérotés de 1 à 7, vu du bord avant du moteur. Le palier arrière est également le palier de butée.

L'arbre à cames comporte trois cames par cylindre. Une pour les soupapes d'admission, une pour les soupapes d'échappement et une pour l'injecteur-pompe.

Le pignon d'arbre à cames est monté sur le flasque arrière de l'arbre à cames et supporte l'amortisseur hydraulique d'oscillations. Le pignon d'arbre à cames et l'amortisseur d'oscillations comportent des orifices pour le doigt de guidage de l'arbre à cames, lesquels permettent d'éviter un montage incorrect. Les dents implantées sur l'amortisseur d'oscillations génèrent des signaux qui sont transmis au capteur d'arbre à cames.

Devant le carter de palier arrière se trouve un flasque portant les repérages de l'arbre à cames (chiffres 1 à 6 et TDC).* Le repère TDC est utilisé pour le calage de base de l'arbre à cames et doit se trouver entre les deux traits du carter de palier lorsque le volant moteur est sur la marque 0°. Les chiffres sont utilisés pour le réglage des soupapes et des injecteurs.

* **Remarque :** TDC = Point Mort Haut – PMH (« Top Dead Center »).

Une rampe de culbuteurs est boulonnée sur les chapeaux de palier d'arbre à cames. La rampe comporte des culbuteurs et des bagues en acier traitées et montées de force. Un étrier de soupape transmet le mouvement du culbuteur aux soupapes. Le contact entre le culbuteur et l'arbre à cames est assuré par un galet tandis qu'une rotule et une vis de réglage se trouvent entre le culbuteur et l'étrier de soupape.

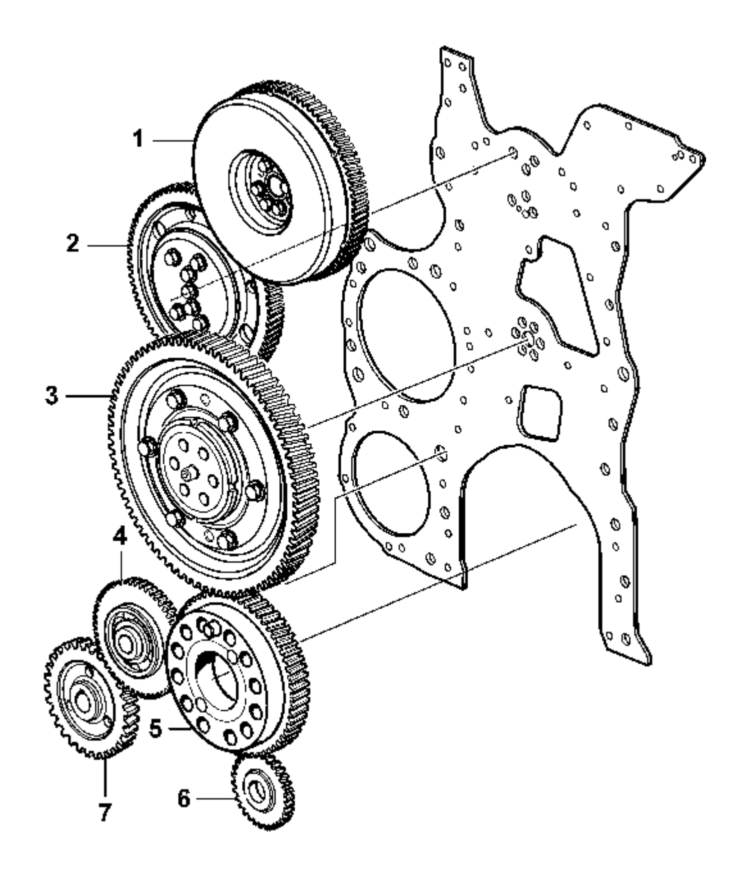
Des étriers de soupape avec doigt de guidage agissent sur les soupapes d'échappement alors que des étriers de soupape flottants (sans doigt de guidage) agissent sur les soupapes d'admission*.

Les soupapes d'échappement sont dotées de doubles ressorts de soupapes.

Les guides de soupape sont en fonte alliée et les sièges de soupapes en acier. Les deux sont remplaçables comme pièces de rechange.

Tous les guides de soupape sont équipés de joints d'étanchéité de queue de soupape.

* **Remarque :** Les étriers de soupape sans doigt de guidage (admission) doivent être placés avec le trou ovale du côté opposé à l'arbre à cames.



1. Pignon d'arbre cames
2. Pignon intermédiaire supérieur
3. Pignon double
4. Pignon intermédiaire inférieur
5. Pignon de vilebrequin
6. Pignon d'entraînement, pompe à huile de lubrification
7. Pignon d'entraînement, pompe d'alimentation

Distribution

La distribution est placée sur le bord arrière du moteur, sur une plaque en acier de 6 mm d'épaisseur, laquelle est boulonnée à la culasse et au bloc-cylindres, et fixée par deux bagues de guidage et un doigt de guidage. Tous les pignons sont à denture hélicoïdale et trempés par nitruration.

Le pignon de vilebrequin (5) fait également fonction d'entretoise entre la bride de vilebrequin et le volant moteur. Il est boulonné à l'aide de 12 vis transversales et fixé au vilebrequin par deux vis à six pans creux et un doigt de guidage.

Au-dessus du pignon de vilebrequin se trouve un double pignon (3) se composant de deux roues dentées solidaires. Les pignons sont montés sur un moyeu avec deux roulements à rouleaux coniques. Le pignon intérieur entraîne la roue intermédiaire supérieure (réglable) (2) qui a son tour entraîne le pignon d'arbre à cames (1) et qui repose dans une bague dans le moyeu.

Le jeu en flanc de denture doit se régler entre la roue intermédiaire supérieure (2) et le pignon d'arbre à cames (1) dès qu'une intervention a eu lieu sur la distribution.

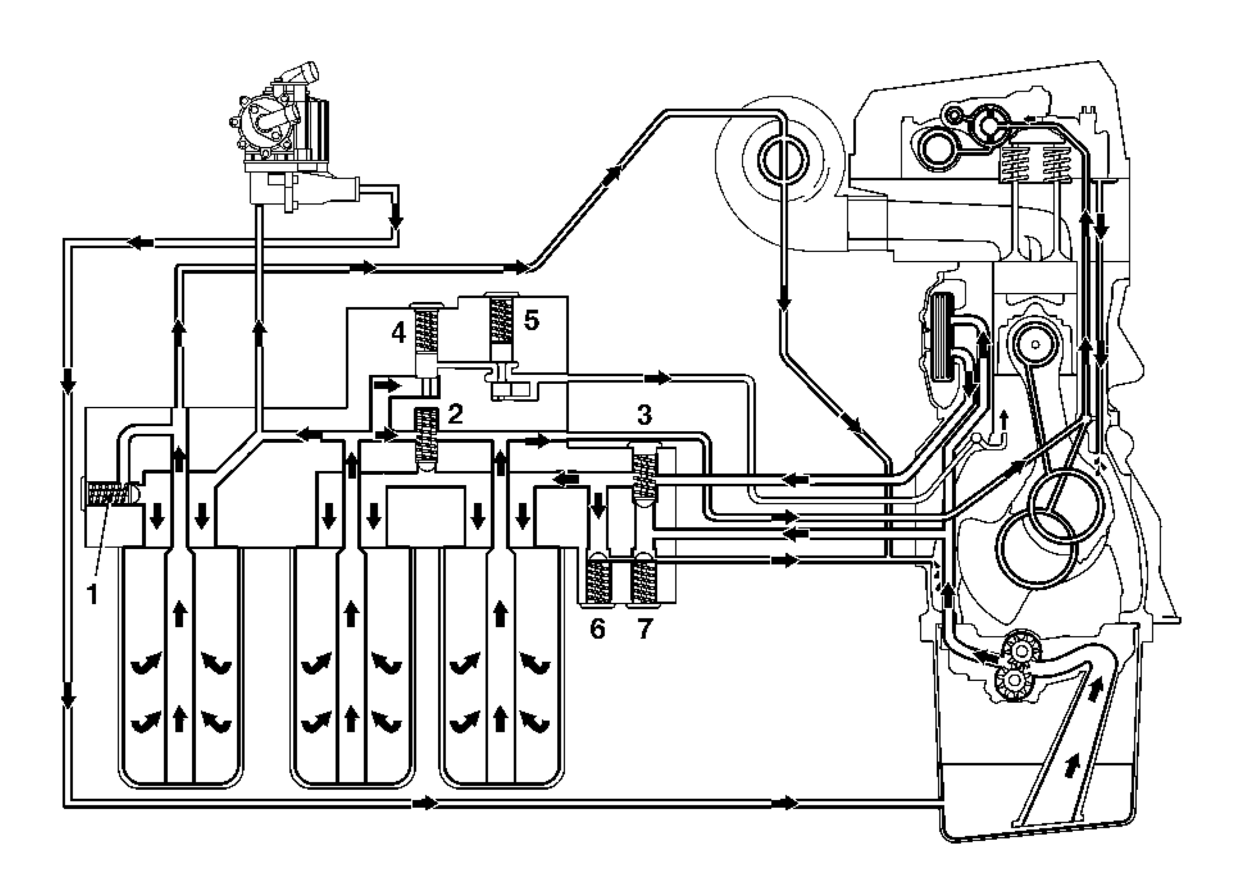
Le pignon d'arbre à cames (1) est boulonné dans le flasque d'arbre à cames et est positionné par un doigt de guidage. Un amortisseur d'oscillations est monté au-dessus du pignon d'arbre à cames. L'amortisseur d'oscillations comporte des dents pour le capteur d'arbre à cames.

Le pignon intermédiaire inférieur (4) repose sur des doubles roulements à billes et entraîne la pompe d'alimentation. Ce pignon est fixé par boulons qui traversent le carter du volant moteur et se vissent dans le bloc-cylindres.

Le pignon d'entraînement (7) entraîne la pompe d'alimentation.

Le pignon d'entraînement (6) de la pompe à huile de lubrification est entraîné directement par le pignon de vilebrequin.

Groupe 22 : Système de lubrification



Le moteur est lubrifié sous pression par une pompe à engrenage commandée par la distribution du moteur. Le débit d'huile est régulé par 7 clapets.

Entraînée directement par le pignon de vilebrequin, la pompe à huile de lubrification refoule l'huile par deux filtres à passage total et un filtre by-pass. Le filtre by-pass présente un passage plus petit et un degré de filtration élevé.

Deux canalisations internes sont alésées le long du bloc-cylindres. La canalisation du côté gauche du bloc assure l'alimentation de la rampe de lubrification de la culbuterie. La canalisation d'huile de lubrification est bouchée aux bords avant et arrière.

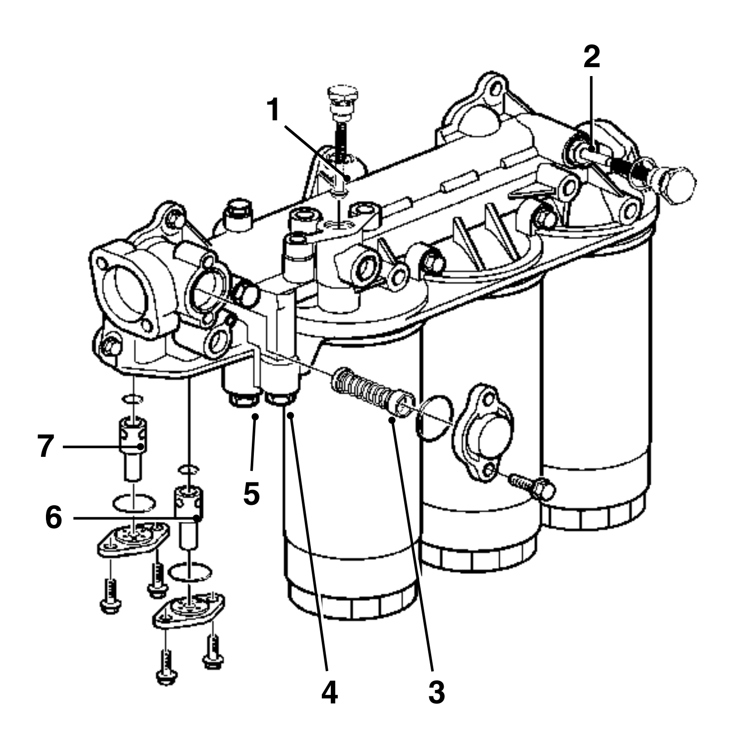
L'autre canalisation (côté droit du bloc) alimente les gicleurs de lubrification et de refroidissement des pistons. La canalisation du circuit de refroidissement des pistons est bouchée aux deux extrémités.

Tous les paliers dans la culasse sont lubrifiés par la rampe de culbuteurs creuse, laquelle est reliée au bloc-cylindres par une canalisation coulée au centre du bloc.

Le corps de la pompe à huile est en aluminium. La pompe est directement entraînée par le pignon de vilebrequin. Le corps de la pompe et les deux rotors sont usinés simultanément et ne peuvent pas être séparés. Les arbres des rotors reposent directement dans le corps de la pompe. Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont en acier et comportent des joints en caoutchouc qui assurent l'étanchéité entre le flasque de pompe et le boîtier distributeur.

Le corps de la pompe est boulonné au pied du bloc-cylindres et constitue un support pour la crépine d'aspiration, laquelle est également fixée dans le cadre de renforcement. La soupape de sécurité de la pompe à huile de lubrification est située dans le boîtier de filtre.

Le refroidisseur d'huile, de type plat, est monté sur le côté droit du moteur, à l'intérieur de la trappe latérale de la chemise d'eau. Le refroidisseur d'huile est entièrement entouré de liquide de refroidissement.



Vannes dans le système de lubrification

1. Vanne de dérivation pour filtre by-pass

La vanne de dérivation s'ouvre (>1.1 bar / 15.9 psi) si le filtre est obstrué, assurant ainsi l'alimentation en huile au turbocompresseur.

2. Vanne de dérivation pour filtre à huile à passage total

La vanne de dérivation s'ouvre (>2.1 bar / 30.4 psi) si les filtres sont obstrués, assurant ainsi la lubrification.

3. Vanne by-pass, refroidisseur d'huile

Quand la chute de pression dans le refroidisseur d'huile est élevée, par exemple directement après le démarrage, quand la température de l'huile est basse, la vanne by-pass s'ouvre et laisse passer l'huile par-delà le refroidisseur d'huile. Quand la température de l'huile augmente et que la chute de pression dans le refroidisseur d'huile diminue (<3.0 bar / 43.5 psi), la vanne se ferme et l'huile passe à travers le refroidisseur avant d'être envoyée dans le circuit de lubrification.

4. Vanne de refroidissement des pistons

La vanne de refroidissement des pistons s'ouvre lorsque le régime moteur dépasse légèrement le ralenti.

L'huile s'écoule alors par le canal de refroidissement des pistons, par l'intermédiaire de la vanne de régulation (5), pour arriver aux six gicleurs de refroidissement des pistons. Ceux-ci injectent l'huile jusqu'aux pistons, puis l'huile est ramenée vers la pompe à huile de lubrification.

5. Vanne de régulation, refroidissement des pistons

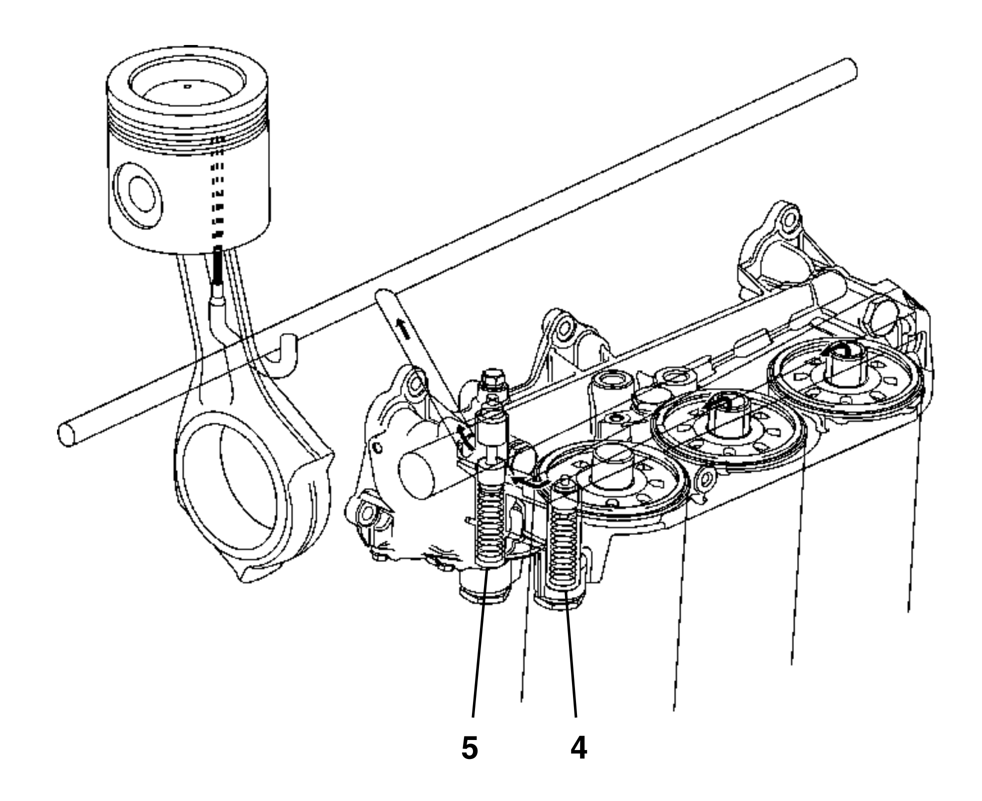
La vanne de régulation (5) maintient la pression de refroidissement des pistons à un niveau constant après l'ouverture de la vanne de refroidissement des pistons.

6. Réducteur, pression d'huile de lubrification

Le réducteur (limiteur de pression) régule la pression d'huile en s'ouvrant dès que la pression d'huile est trop élevée et permet à l'excédent d'huile de revenir à la pompe à huile. Le réducteur est de type unitaire et comporte un repère de couleur bleue.

7. Soupape de sécurité, pression d'huile de lubrification

La soupape de sécurité s'ouvre dès que la pression d'huile est trop élevée et permet à l'huile d'être refoulée vers la pompe à huile. La soupape est de type unitaire et comporte un repère de couleur violette.



Refroidissement des pistons

L'huile pour le refroidissement des pistons passe par les filtres à passage total et la régulation est assurée par deux tiroirs à ressort de rappel.

La vanne de refroidissement des pistons (4) détecte la pression d'huile de lubrification et est en contact direct avec la canalisation d'huile filtrée.

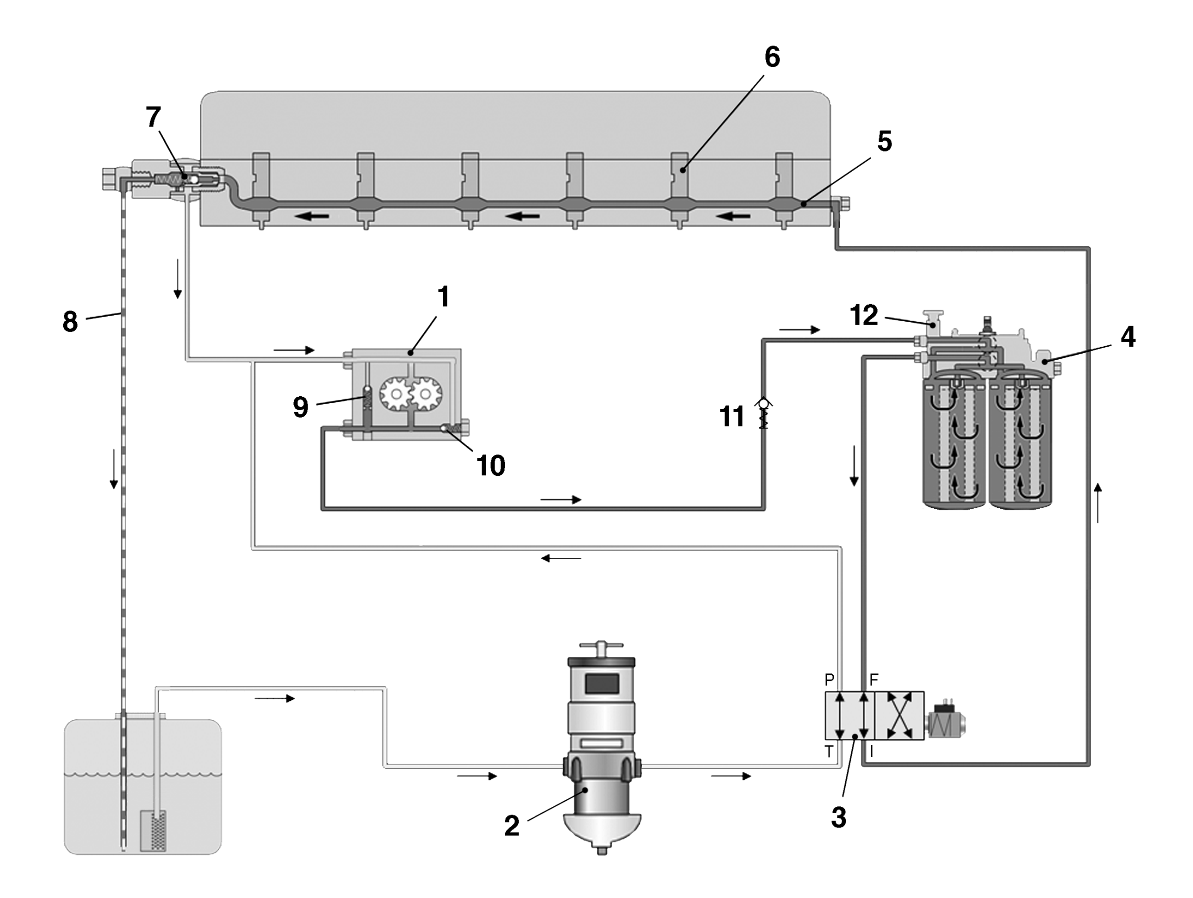
La vanne est un tiroir à ressort de rappel qui ouvre et ferme le passage d'huile pour le refroidissement des pistons (ouverture au-dessus de 2.5 bar / 36.3 psi et fermeture en dessous de 2.5 bar / 36.3 psi).

La vanne de régulation (5) fournit une pression de refroidissement des pistons constante, quel que soit le régime du moteur.

La vanne est un tiroir à ressort de rappel. L'huile arrive par la cavité inférieure et traverse l'orifice de la paroi intermédiaire pour passer dans la cavité supérieure. La pression de l'huile cheminée vers le haut par le biais de la canalisation entraîne le déplacement du tiroir vers le bas. La taille du tiroir règle le débit dans la paroi intermédiaire et, par conséquent, la pression de refroidissement des pistons, laquelle est constante.

Les pistons sont refroidis par l'huile, méthode dite « noyautage ». L'huile est pulvérisée verticalement vers le haut dans une canalisation alésée dans le piston, par le biais d'un gicleur aménagé dans le bloc-cylindres. L'huile continue ensuite dans un canal annulaire intégré à la tête du piston, puis revient à la pompe à huile de lubrification.

Groupe 23 : Système d'alimentation



Un injecteur-pompe à commande électronique travaillant à une très haute pression est implanté sur chaque cylindre. La pression est constituée mécaniquement via des culbuteurs à partir de l'arbre à cames en tête. L'injection est commandée électroniquement par l'unité de commande du moteur.

La pompe d'alimentation (1) aspire le carburant du réservoir par le préfiltre à carburant (2). Le carburant passe ensuite par la vanne de coupure d'alimentation (3) et arrive au côté aspiration de la pompe d'alimentation. La pompe d'alimentation refoule ensuite le carburant au boîtier de filtre (4), par les filtres fins et par le biais de la vanne de coupure d'alimentation, jusqu'au canal longitudinal de la culasse (5). Le canal alimente chaque injecteur-pompe (6) en carburant via un espace annulaire autour de chaque injecteur. La vanne de dérivation (7) régule la pression de carburant vers les injecteurs. Le purgeur est également intégré à la vanne. L'air éventuel qui reste dans le système est ramené au réservoir, avec une petite quantité de carburant, par le conduit (8).

Le carburant arrive au bord avant de la culasse, puis à la vanne de coupure d'alimentation, par la vanne de dérivation (11), jusqu'au boîtier de filtre où il se mélange avec le carburant en provenance du côté aspiration pour ensuite revenir à la pompe d'alimentation.

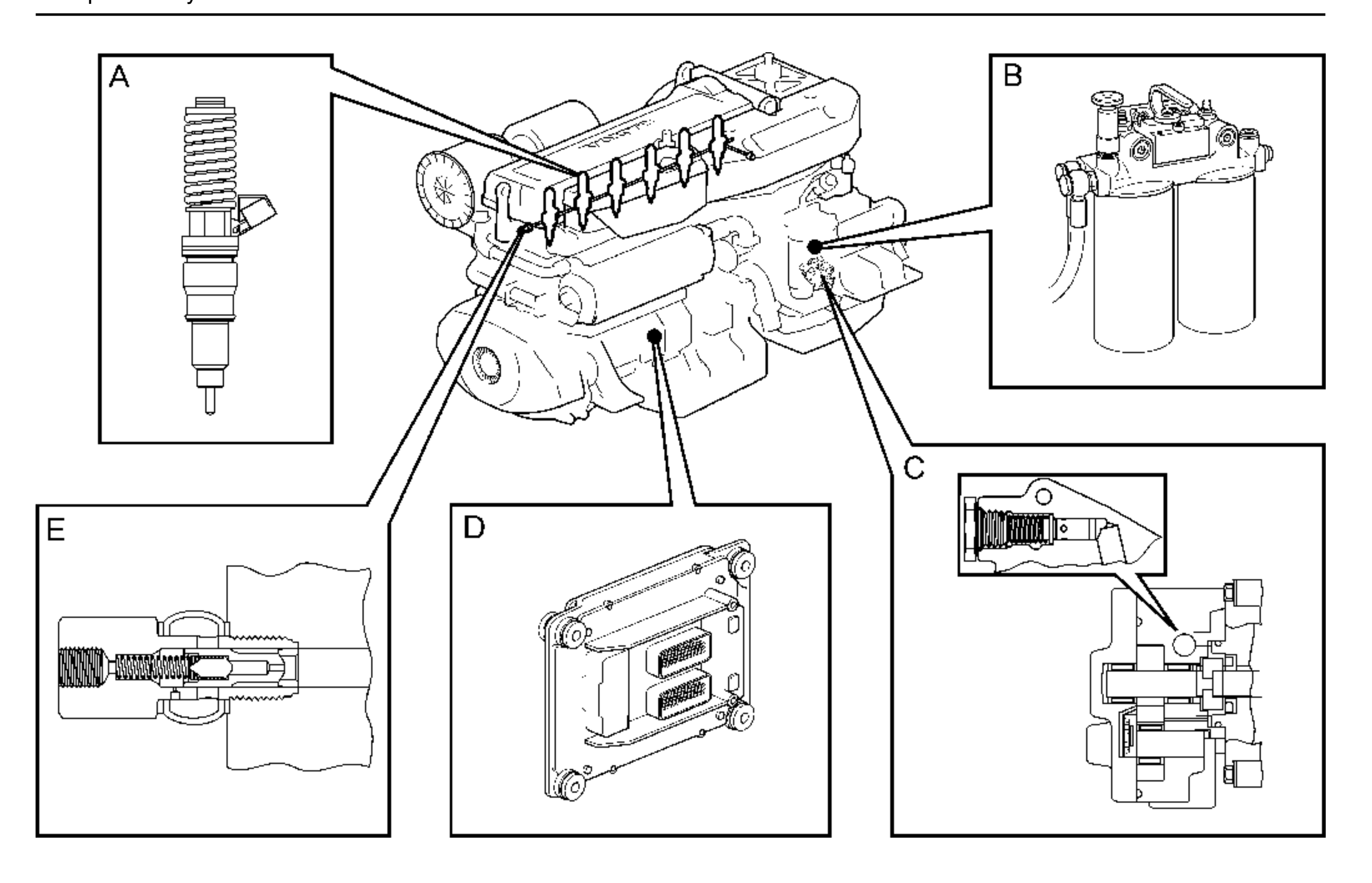
Deux vannes se trouvent dans la pompe d'alimentation. La soupape de sécurité (10) qui laisse le carburant revenir au côté aspiration si la pression devient trop élevée (par exemple si les filtres à carburant sont colmatés). La vanne antiretour (9) qui s'ouvre lorsque la pompe à main (12) sur le boîtier de filtre fin est activée.

Lorsque la vanne de coupure d'alimentation (3) est activée, le passage du carburant est inversé, d'où une chute rapide de la pression d'alimentation au canal de carburant de la culasse et l'arrêt du moteur.

 **IMPORTANT !** Observer une propreté absolue pour les travaux sur le système d'alimentation. Veiller à toujours laver le moteur avant toute intervention. Toujours mettre des bouchons de protection lorsque les raccords sont enlevés pour empêcher des impuretés d'entrer dans le système d'alimentation. Conserver les pièces déposées dans un sachet en plastique clos, jusqu'à leur remontage.

 **IMPORTANT !** Voir « Instructions concernant le lancement du moteur au démarreur » à la page 41 si le moteur doit pour une raison quelconque être lancé à l'aide du démarreur, afin d'éviter tout démarrage intempestif.

N.B. Pour les caractéristiques, voir « Caractéristiques techniques ».



A. L'injecteur-pompe assure au sein du corps d'injection les fonctions de pompe et d'injecteur et travaille à des pressions beaucoup plus élevées par rapport à un injecteur classique. La pression d'ouverture est d'environ 320 bar (4641 psi) et la pression de service peut aller jusqu'à 2000 bar (29007 psi).

La quantité de carburant et le moment d'injection exacts sont déterminés par l'unité de commande du moteur, laquelle transmet des signaux à des électrovannes intégrées aux injecteurs-pompes. La force de pression sur l'injecteur-pompe est transmise par une came supplémentaire montée sur l'arbre à cames, par l'intermédiaire d'un culbuteur.

B. Le boîtier de filtre à carburant est muni d'une pompe à main pour la purge du système d'alimentation. La vidange de l'eau s'effectue manuellement par le séparateur d'eau sur les préfiltres à carburant. Une vanne antiretour intégré à la pompe veille à ce que le carburant ne retourne pas lors de l'arrêt du moteur.

C. La pompe d'alimentation est de type à engrenage et est entraînée par un pignon intermédiaire du vilebrequin. Une très haute pression d'alimentation est nécessaire pour assurer un remplissage fiable des injecteurs-pompes. Le débit doit être suffisant pour permettre d'égaliser les différences éventuelles de température dans le canal de carburant de la culasse.

D. L'unité de commande du moteur est vissée au moteur à l'aide de quatre silentblocs anti-vibrations. L'unité de commande reçoit constamment des informations en provenance de capteurs sur le moteur pour déterminer la quantité de carburant et le moment d'injection. Les signaux de commande sont transmis par voie électrique aux électrovannes des injecteurs-pompes. Les défauts et écarts éventuels sont enregistrés par l'unité de commande. Même les défauts temporaires sont enregistrés, de manière à pouvoir les localiser plus tard.

E. Le surplus de carburant venant de la vanne de dérivation est mélangé au carburant côté aspiration dans le boîtier de filtre, pour être ensuite renvoyé vers la pompe d'alimentation.

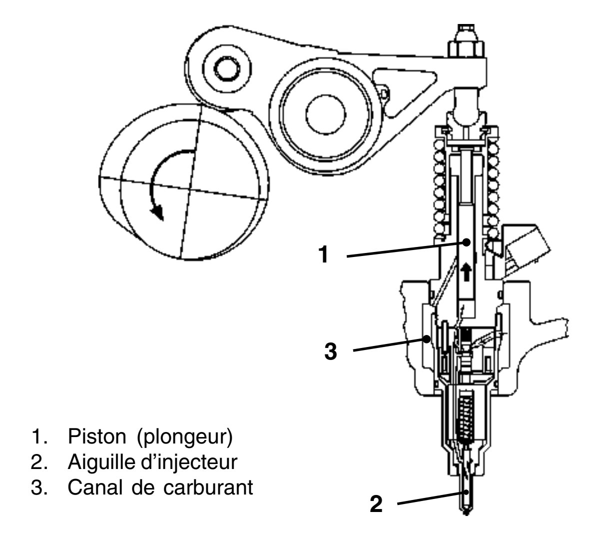
Dans la canalisation de retour de la culasse se trouve une vis creuse intégrant une vanne de dérivation, laquelle régule la pression dans le système d'alimentation. La pression d'ouverture est de 400–550 kPa (58–79.8 psi). Cette pression d'alimentation élevée est nécessaire pour assurer un remplissage fiable des injecteurs-pompes. La vanne de dérivation comporte également un purgeur intégré qui purge automatiquement le système et renvoie une petite quantité de carburant dans le réservoir.

Injecteur-pompe, phases du fonctionnement

Le fonctionnement de l'injecteur-pompe se décompose en quatre phases :

- Phase de remplissage
- Phase d'évacuation
- Phase d'injection
- Phase de chute de pression

Le plongeur (piston) actionne toujours la même quantité de carburant dans les deux sens à travers l'injecteur-pompe. C'est seulement quand la vanne de carburant est fermée que la pression est créée et que l'injection est possible. La durée de l'impulsion de courant et le moment déterminent la quantité de carburant et le moment de l'injection.



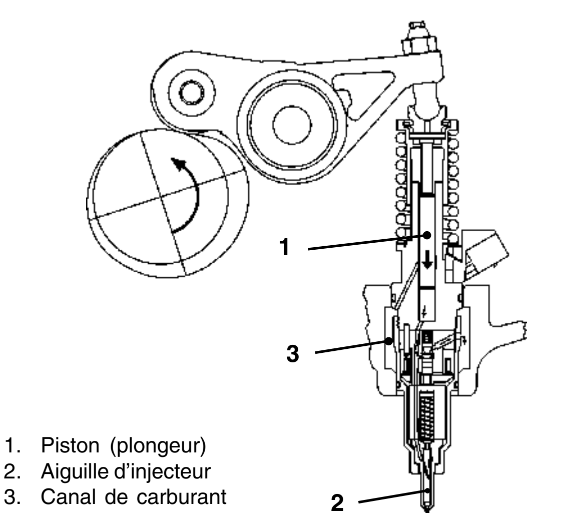
1. Piston (plongeur)
2. Aiguille d'injecteur
3. Canal de carburant

Phase de remplissage

Pendant la phase de remplissage, le plongeur (1) se déplace vers le haut, vers sa position limite supérieure. Le point le plus haut de la came d'arbre à cames est dépassé et le culbuteur se déplace vers le cercle de base de l'arbre à cames.

La vanne de carburant (3) est en position d'ouverture du fait que l'électrovanne est hors tension. C'est pourquoi du carburant en provenance du canal dans la culasse peut passer par la vanne de carburant et arriver dans la pompe de l'injecteur.

Le remplissage continue jusqu'à ce que le plongeur atteigne sa position limite supérieure.



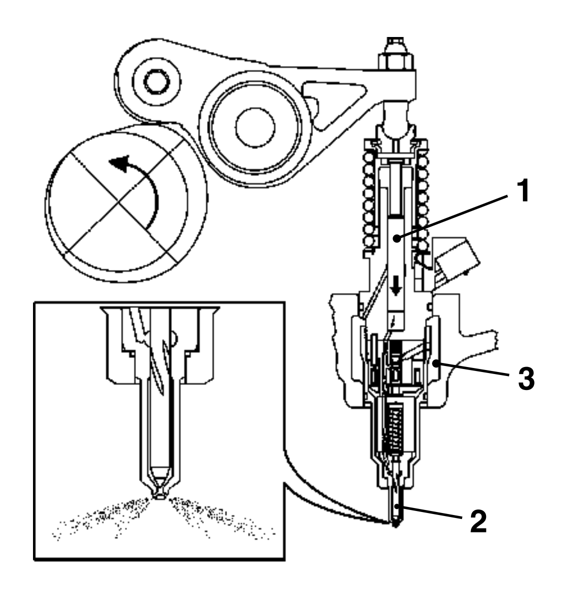
1. Piston (plongeur)
2. Aiguille d'injecteur
3. Canal de carburant

Phase d'évacuation

La phase d'évacuation commence lorsque la position de l'arbre à cames est telle que la came, par l'intermédiaire du culbuteur, commence à repousser le plongeur (1) vers le bas.

Le carburant peut maintenant retourner dans le canal de carburant par la vanne de carburant (3).

La phase d'évacuation se poursuit tant que la vanne de carburant est ouverte.



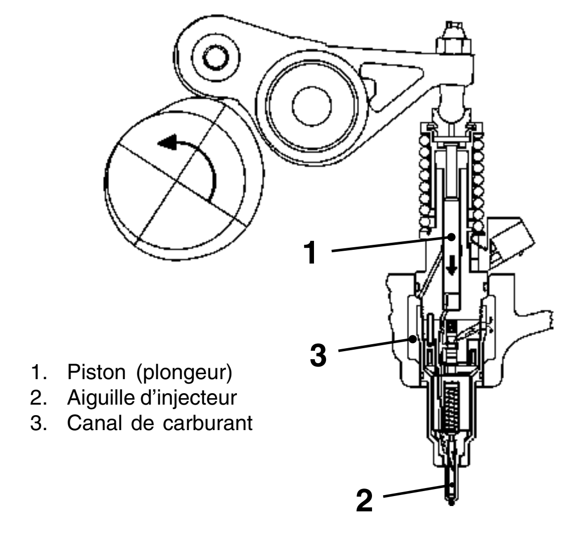
1. Piston (plongeur)
2. Aiguille d'injecteur
3. Canal de carburant

Phase d'injection

La phase d'injection commence lorsque l'électrovanne est mise sous tension par l'unité de commande du moteur et que la vanne de carburant (3) se ferme.

La came de l'arbre à cames continue à enfoncer le plongeur (1), par l'intermédiaire du culbuteur. La fermeture de la vanne de carburant provoque une montée rapide de la pression. L'aiguille d'injecteur se soulève et l'injection se produit.

La phase d'injection se poursuit tant que la vanne de carburant est fermée.



1. Piston (plongeur)
2. Aiguille d'injecteur
3. Canal de carburant

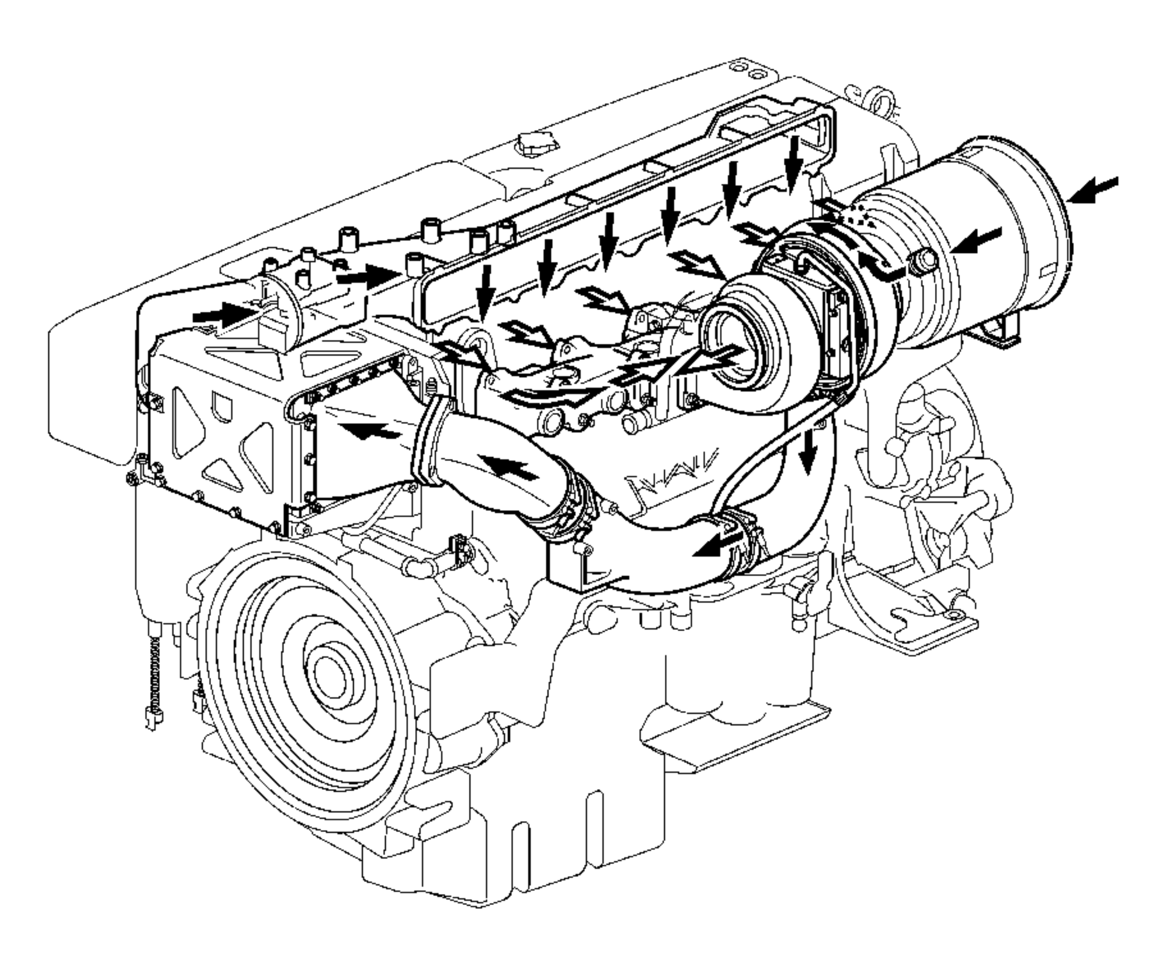
Phase de chute de pression

La phase de chute de pression commence lorsque l'unité de commande du moteur détermine que la quantité de carburant injectée dans le moteur est suffisante. L'unité de commande coupe alors l'impulsion électrique à l'électrovanne, la vanne de carburant s'ouvre et le carburant s'écoule de nouveau dans le canal de carburant. Ceci provoque une chute de pression rapide en dessous de la pression d'ouverture de l'injecteur, l'aiguille d'injecteur se ferme et l'injection est arrêtée.

Il est bon de noter que c'est la position de la vanne de carburant (fermée ou ouverte), qui détermine le début et la fin de l'injection.

La durée pendant laquelle la vanne de carburant est fermée détermine la quantité de carburant injecté à chaque action du plongeur.

Groupe 25 : Systèmes d’admission et d’échappement

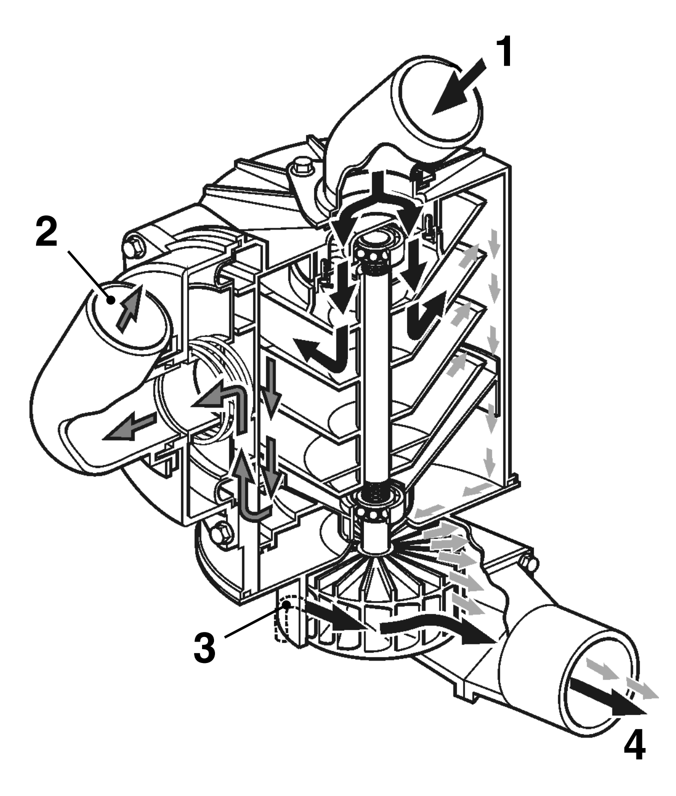


Turbocompresseur

Le turbocompresseur est entraîné par les gaz d’échappement qui passent par le carter de la turbine du turbocompresseur pour ressortir dans le système d’échappement.

Le flux des gaz d’échappement provoque la rotation de la turbine et entraîne la roue de compresseur qui est montée sur le même arbre. La roue de compresseur est montée dans un carter situé entre le filtre à air et le refroidisseur d’air de suralimentation / la tubulure d’admission du moteur.

Lorsque la roue de compresseur tourne, l’air est aspiré par le biais du filtre à air. Il est ensuite comprimé et refoulé dans les cylindres du moteur après avoir été refroidi en passant dans le refroidisseur d’air de suralimentation.



1. Gaz de carter non filtrés
2. Gaz du carter filtrés recyclés dans le moteur
3. Huile de lubrification sous pression pour l’entraînement du séparateur d’huile
4. Huile de lubrification retournant vers le carter d’huile

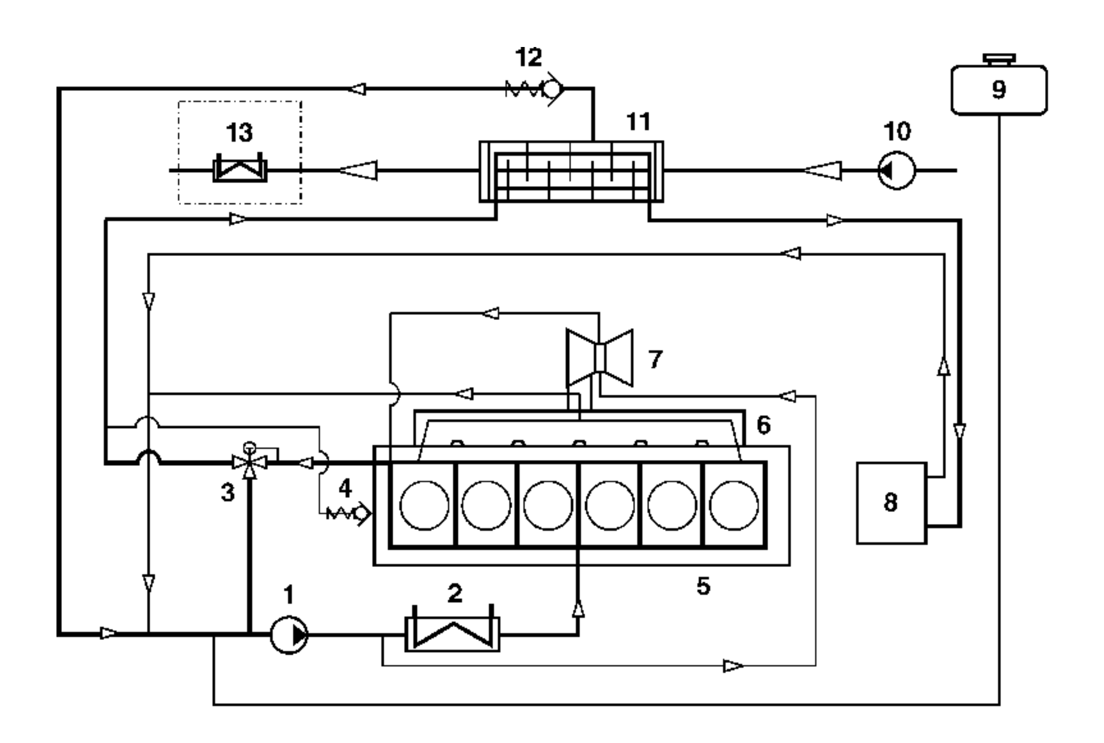
Reniflard en circuit fermé

(option)

Les moteurs peuvent être obtenus avec reniflard en circuit fermé. Dans ce cas, le moteur est équipé d’un séparateur avec séparateur d’huile de type centrifuge qui est entraîné par la pression d’huile de lubrification du moteur.

Le séparateur sépare l’huile des vapeurs d’huile contenues dans les gaz de carter avant que les gaz reviennent au moteur.

Groupe 26 : Système de refroidissement



Organigramme pour moteurs avec échangeur de température

1. Pompe à liquide de refroidissement
2. Refroidisseur d'huile, moteur
3. Thermostat à piston
4. Vanne by-pass
5. Bloc-cylindres / culasse
6. Collecteur d'échappement
7. Turbocompresseur
8. Refroidisseur d'air de suralimentation
9. Vase d'expansion
10. Pompe à eau de mer
11. Échangeur de température
12. Vanne prioritaire
13. Refroidisseur d'huile, inverseur (équipement supplémentaire)

Système de refroidissement

Le système de refroidissement est divisé en deux circuits séparés.

Le système de refroidissement interne du moteur est un circuit d'eau douce fermé, comportant un thermostat à piston qui régule la température de l'eau.

Le liquide de refroidissement en provenance de l'échangeur de température est pompé par la pompe dans l'enveloppe de distribution du bloc-cylindres, sur le côté droit du bloc. Une partie du liquide de refroidissement est refoulée dans les enveloppes de refroidissement inférieures des chemises de cylindre. La plus grande partie du liquide de refroidissement est refoulée dans le refroidisseur d'huile puis dans les enveloppes de refroidissement supérieures des chemises. Le liquide de retour en provenance des enveloppes de chemise va également à la culasse.

Tout le liquide de refroidissement passe par le thermostat à l'échangeur de température ou revient à la pompe à liquide de refroidissement, suivant la température du moteur.

Une vanne by-pass montée sur ressort (« vanne de démarrage à froid ») est montée au bord avant de la culasse.

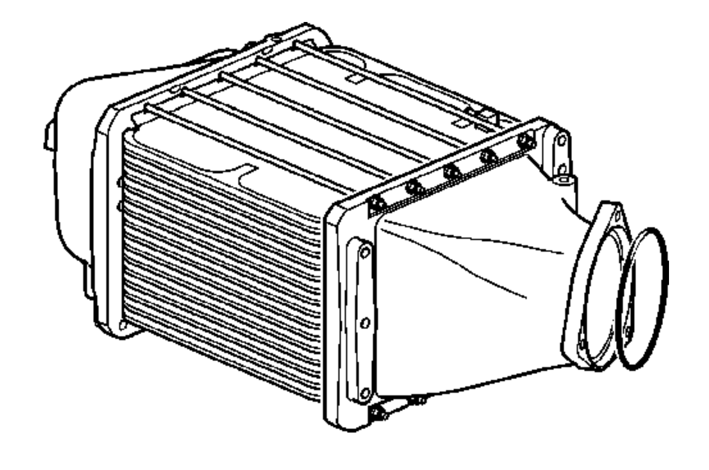
Lorsque la charge sur le moteur est élevée et que le moteur est froid (thermostat fermé), la vanne s'ouvre à une pression de liquide de refroidissement déterminée et laisse passer une certaine quantité de liquide de refroidissement sans passer par le thermostat. Le liquide de refroidissement dans le refroidisseur d'air de suralimentation entre ainsi en circulation pour éviter la surchauffe du refroidisseur.

Le circuit d'eau de mer est le système de refroidissement externe du moteur. Dans l'échangeur, la chaleur régnant dans le circuit de refroidissement interne du moteur (circuit d'eau douce) est transmise au circuit externe (eau de mer).

Une vanne prioritaire gère le débit de liquide de refroidissement qui traverse l'échangeur de température. [1]

Le moteur peut aussi être équipé d'un système de refroidissement de quille. Le liquide de refroidissement circule alors dans des systèmes fermés à l'aide de la pompe à liquide de refroidissement du moteur (circuit moteur) et, respectivement, à l'aide d'une pompe à rotor séparée montée sur le carter de volant moteur (circuit du refroidisseur d'air de suralimentation).

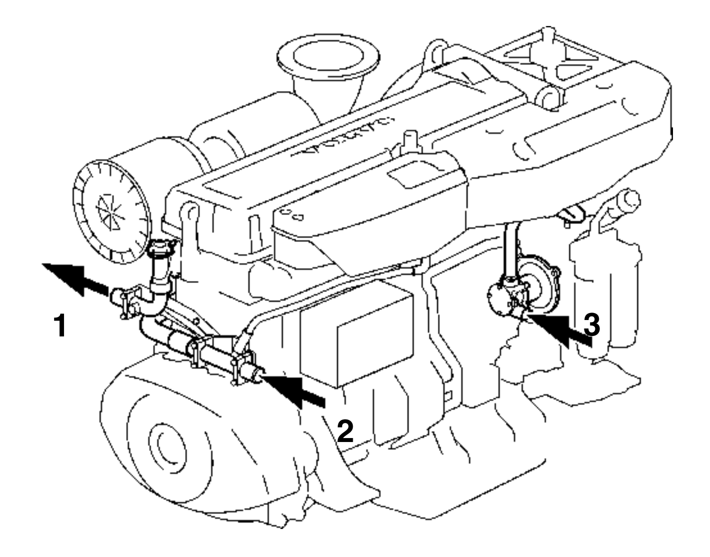
[1] La plus grande partie de la capacité de l'échangeur de température est utilisée pour refroidir le moteur. La capacité restante refroidit le liquide de refroidissement un peu plus avant de traverser le refroidisseur d'air de suralimentation.

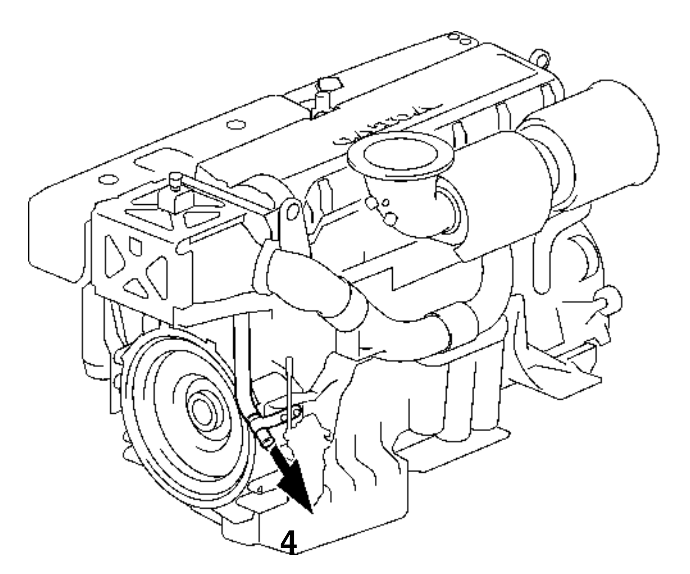


Refroidisseur d'air de suralimentation

La chaleur de l'air d'admission est évacuée dans le refroidisseur d'air de suralimentation pour aller au système d'eau douce du moteur. Le refroidisseur est monté au-dessus du carter de volant moteur, au bord arrière du moteur.

L'air traverse le refroidisseur d'air de suralimentation après la compression dans le turbocompresseur. Le refroidisseur abaisse la température de l'air et améliore ainsi considérablement le degré de remplissage en réduisant le volume de l'air. Davantage d'air (oxygène) peut ainsi être compressé dans les cylindres du moteur et une plus grande quantité de carburant peut être brûlée par phase de travail, c'est-à-dire une augmentation de la puissance. Le refroidissement de l'air suralimentation contribue également à réduire la charge thermique sur le moteur.





Moteur préparé pour refroidissement de quille

1. Vers le refroidisseur de quille (circuit du moteur)
2. Partant du refroidisseur de quille (circuit du moteur)
3. Vers le refroidisseur de quille (circuit du refroidis seur d'air de suralimentation)
4. Partant du du refroidisseur de quille (circuit du refroidisseur d'air de suralimentation)

Recherche de pannes

Un certain nombre de symptômes et diagnostics possibles de dysfonctionnements du moteur sont décrits dans le tableau ci-après.

Symptômes et causes possibles

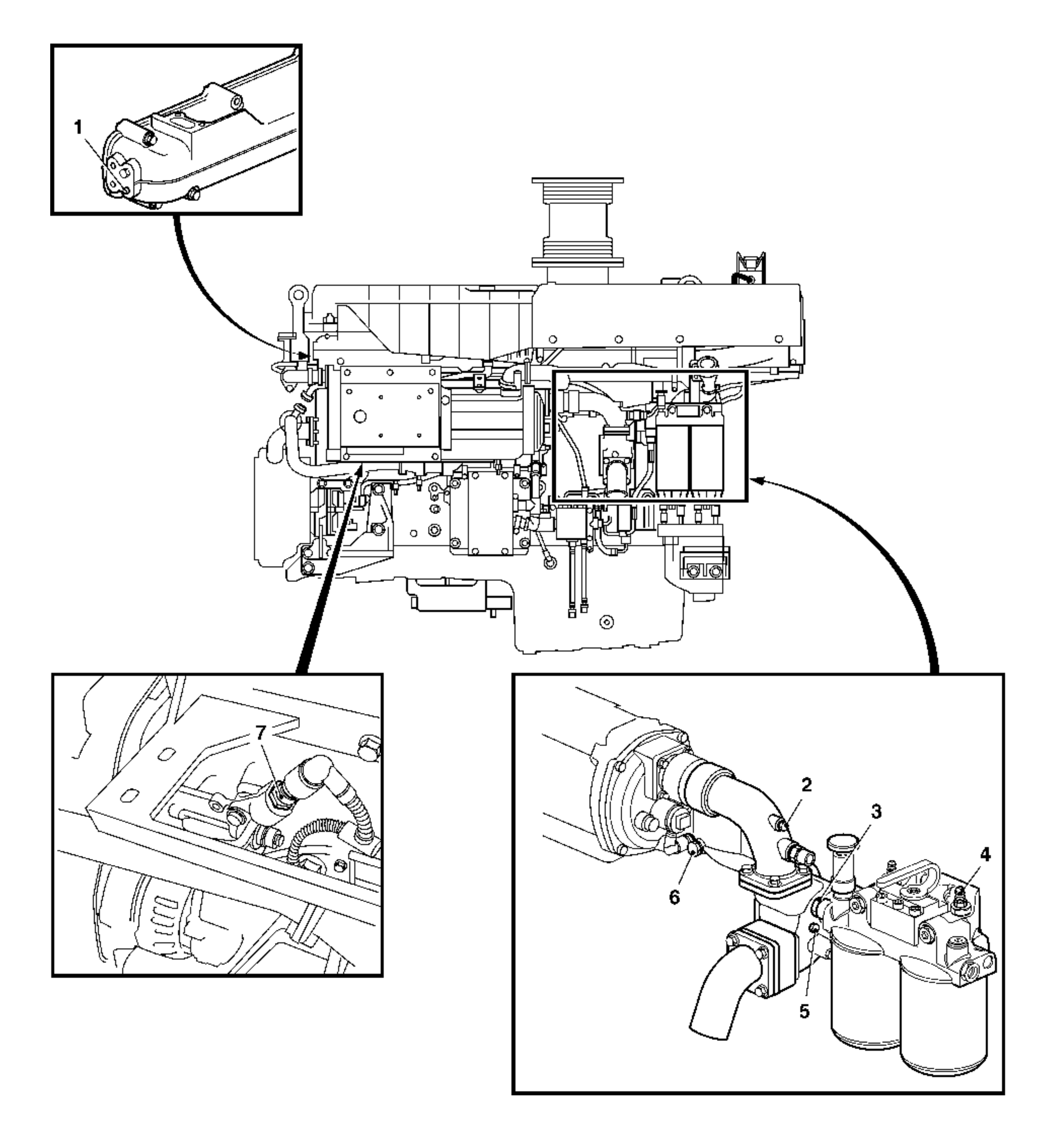
La diode du bouton de diagnostic clignote	Voir le manuel d'atelier « Groupe 30, Système électrique »
Le moteur ne peut pas être arrêté	2, 4, 5, 7
Le démarreur ne tourne pas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 37, 40, 43
Le démarreur tourne lentement	1, 2
Le démarreur tourne normalement mais le moteur ne démarre pas / a du mal à démarrer	12, 13, 14, 15, 39, 40, 41
Le moteur démarre mais s'arrête de nouveau	12, 13, 14, 15, 20, 40
Le moteur n'atteint pas le régime de service correct lors d'accélération maximale	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 34, 38, 40, 42
Le moteur tourne irrégulièrement	14, 15, 42
Le moteur vibre	25
Consommation de carburant élevée	16, 17, 19, 22, 38
Fumées d'échappement noires	20
Fumées d'échappement bleues ou blanches	22, 35, 44
Pression d'huile de lubrification insuffisante	23
Température de liquide de refroidissement excessive	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Température de liquide de refroidissement insuffisante	32
Charge insuffisante ou inexistante	2, 36

1. Batteries déchargées
2. Contact médiocre/circuit ouvert des conducteurs électriques
3. Interrupteur principal en position d'arrêt
4. L'un des fusibles dans le boîtier de connexion a sauté
5. Contact de démarrage défectueux
6. Le levier de commande n'est pas en position point mort / poste de commande non activé
7. Relais d'arrêt défectueux
8. Relais principal défectueux
9. Relais de démarrage défectueux
10. Relais de démarreur défectueux
11. Démarreur / solénoïde de démarrage défectueux
12. Pas de carburant :
    – robinets de carburant fermés
    – réservoir de carburant vide / mauvais réservoir installé
13. Filtre fin / préfiltre à carburant colmatés (présence d'impuretés/dépôts de paraffine dans le carburant du fait d'une température extérieure basse)
14. Présence d'air dans le système d'alimentation
15. Présence d'eau/d'impuretés dans le carburant
16. Charge anormale sur le bateau
17. Salissures marines sur le fond du bateau / l'hélice
18. Câblage d'injecteur-pompe endommagé (coupure)
19. Injecteurs-pompes défectueux
20. Arrivée d'air insuffisante au moteur :
    – filtre à air colmaté
    – fuite d'air entre le turbocompresseur et la tubulure d'admission du moteur
    – section compresseur encrassée dans le turbocompresseur
    – turbocompresseur défectueux
    – ventilation du compartiment moteur insuffisante
21. Température de liquide de refroidissement excessive
22. Température de liquide de refroidissement insuffisante
23. Niveau d'huile de lubrification insuffisant / pompe à huile de lubrification défectueuse
24. Hélice défectueuse / non conforme
25. Suspension moteur défectueuse
26. Niveau de liquide de refroidissement insuffisant
27. Présence d'air dans le circuit d'eau douce
28. Pompe de circulation défectueuse
29. Prise d'eau de mer fermée
30. Prise d'eau de mer / filtre / tuyau à eau de mer colmaté
31. Roue à aubes de la pompe d'eau de mer défectueuse
32. Thermostat défectueux
33. Élément d'échangeur/refroidisseur colmaté
34. Refroidisseur d'air de suralimentation colmaté
35. Niveau d'huile de lubrification excessif
36. La courroie de l'alternateur patine
37. Pénétration d'eau dans le moteur
38. Contre-pression importante dans le système d'échappement
39. Capteur de régime défectueux
40. Codes de défaut enregistrés*
41. La vanne antiretour à l'entrée du carburant (côté aspiration) fuit
42. La vanne antiretour de la pompe d'alimentation fuit
43. Vérifier que le bouton d'arrêt auxiliaire est en position de service (non enfoncé)
44. Étanchéités de segments de piston défectueux dans le turbocompresseur

* **Remarque :** Voir le manuel d'atelier « Groupe 30, Système électrique » pour de plus amples informations.

Emplacement des prises de mesure

Les illustrations ci-dessous et sur la page suivante montrent où les équipements de mesure peuvent être montés sur les moteurs.



1. Pression / température d'air de suralimentation en aval du refroidisseur d'air de suralimentation (1/8"-27 NPSF).

   Remarque : Le bouchon supérieur a un filetage de M10 x 1.

2. Temp. / pression eau de mer (côté refoulement de la pompe) (1/8"-27 NPSF).

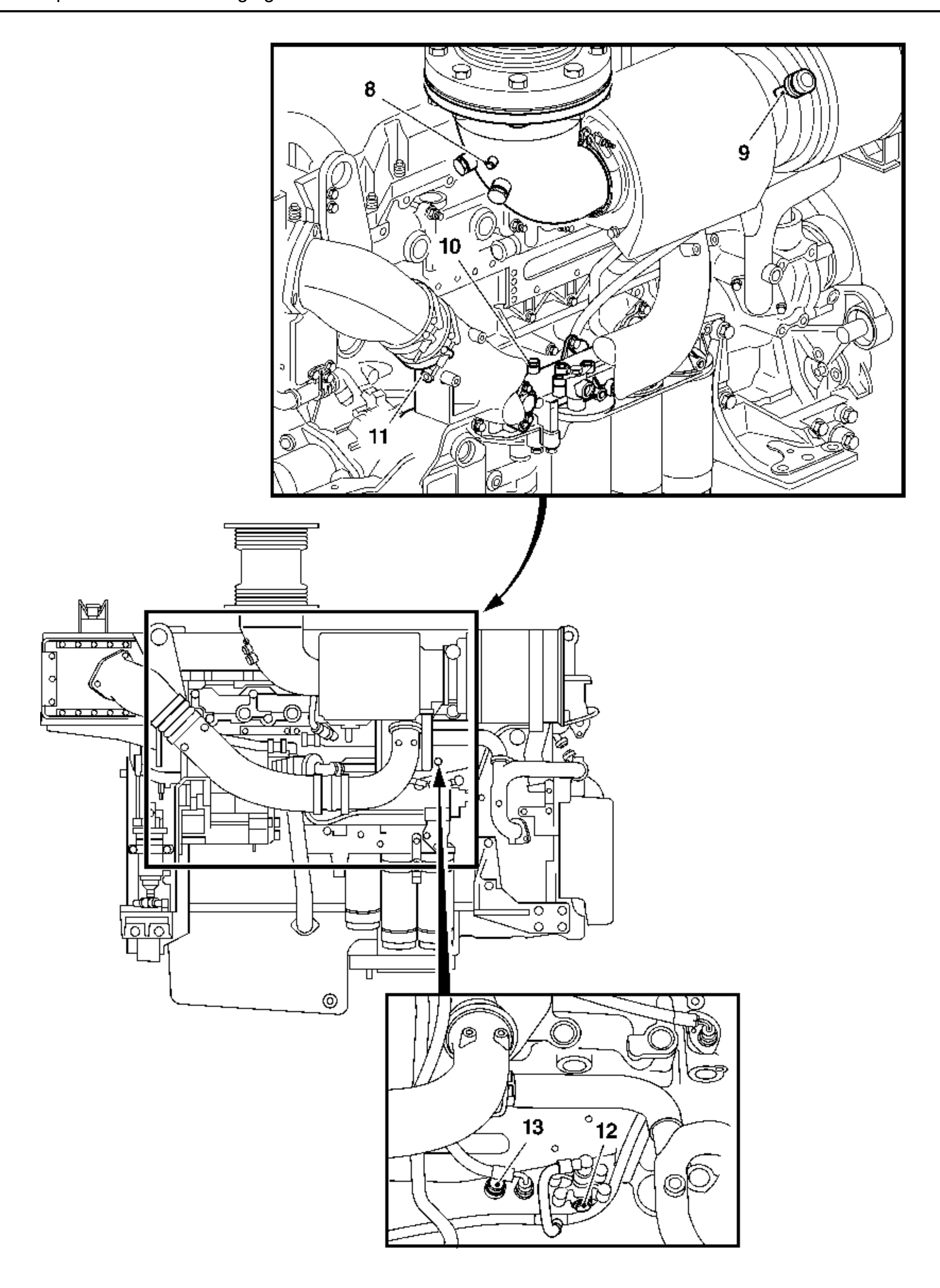
3. Pression d'alimentation (avant le filtre). Percer et tarauder un trou (M10 x 1) dans une vis creuse (N° de réf. 190713).
   Monter la vis à l'entrée des filtres à carburant.

4. Pression d'alimentation (après le filtre). Déposer le purgeur du support de filtre (M10 x 1).

5. Temp. / pression eau de mer (côté aspiration de la pompe) (1/8"-27 NPSF).

6. Temp. / pression d'huile de lubrification (M12 x 1,5 dans le bloc). 1/8"-27 NPSF si un réducteur (N° de réf. 947899) est utilisé.

7. Pression dans carter moteur (M16 x 1,5).



8. Contre-pression / temp. d’échappement (1/8"-27 NPSF).

9. Dépression, filtre à air. Enlever l’indicateur de chute de pression (1/8"-27 NPSF).

10. Pression d’huile de refroidissement des pistons. Enlever l’indicateur et le raccord coudé (1/8"-27 NPSF).

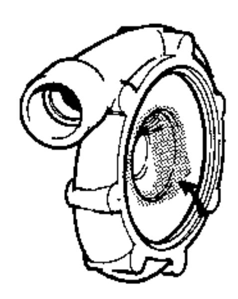
11. Pression / température d’air de suralimentation avant le refroidisseur d’air de suralimentation (1/8"-27 NPSF).*

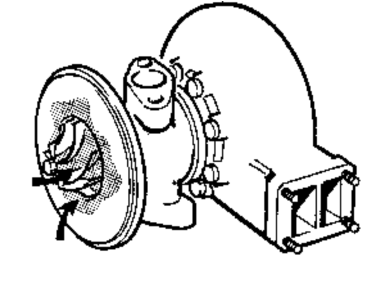
12. Pression / température de liquide de refroidissement. Moteur classifié (M18 x 1,5).

13. Pression/température de liquide de refroidissement. Moteur non classifié (M18 x 1,5).

*** Remarque :** Les anciens modèles de moteurs n’ont pas de bouchon.

Mesures à prendre en cas de pression de suralimentation basse





1. **Prise d'air**
   Vérifier que la prise d'air donnant sur le compartiment moteur est suffisamment grande. Vous reporter aux instructions d'installation.

2. **Filtre à air**
   Vérifier que le filtre à air n'est pas colmaté (l'indicateur de chute de pression passe au rouge) et que le filtre exact est utilisé. Remplacer le filtre si nécessaire.

3. **Étanchéité**
   Les tuyaux d'entrée, d'échappement et les raccords ne doivent pas avoir de fuites. Vérifier également que les jonctions entre le boîtier de palier du compresseur et le carter de turbine, respectivement le carter de compresseur sont étanches.

4. **Turbocompresseur**
   Vérifier que l'arbre de rotor tourne facilement et que les roues de compresseur et de turbine ne touchent pas leurs carters respectifs. Faire tourner la roue, d'abord en appuyant légèrement puis en tirant légèrement dans le sens axial. Si la roue ne tourne pas facilement, le turbocompresseur devra être remplacé ou rénové dès que possible. Vérifier les roues au point de vue dégâts.

   En conduite quotidienne dans un environnement poussiéreux ou huileux, il est recommandé de nettoyer régulièrement le carter et de la roue de compresseur. Si la partie compresseur est encrassée, la pression d'air de suralimentation risque d'être insuffisante.

   La partie compresseur peuvent être nettoyée, avec le turbocompresseur en place, comme suit :

   Déposer le carter de compresseur. Nettoyer le carter de compresseur, la roue de compresseur et le flasque dans de l'huile cristalline ou un produit similaire. Monter le carter de compresseur et serrer l'attache en V au couple **12,2 ±0,7 Nm** (9 ±0.5 lbf.ft).

   Mesurer de nouveau la pression d'air de suralimentation.

5. **Refroidisseur d'air de suralimentation**
   Vérifier que le refroidisseur d'air de suralimentation n'est pas colmaté. Si nécessaire, nettoyer conformément aux instructions à la page 201.

6. **Contre-pression d'échappement**
   Vérifier que la contre-pression dans le système d'échappement n'est pas trop grande lorsque l'installation est terminée. Voir « Contre-pression d'échappement, contrôle » à la page 48.

7. **Pression d'alimentation**
   Remplacer éventuellement le filtre à carburant. Aucune fuite de carburant ne doit être présente. Vérifier que de l'air n'entre pas dans le système côté aspiration.

8. **Injecteurs-pompes**
   Vérifier le câblage et s'assurer d'utiliser le modèle d'injecteurs-pompes approprié.

9. **L'état du moteur**
   Vérifier le jeu aux soupapes et la pression de compression.

Température de liquide de refroidissement excessive

Une température de liquide de refroidissement excessive peut provenir de :

- Filtre à eau de mer colmaté
- Roue à aubes de la pompe d'eau de mer usée
- Indicateur de température erroné
- Niveau de liquide de refroidissement insuffisant
- Échangeur de température colmaté
- Thermostat défectueux
- Circuit de refroidissement colmaté

Température de liquide de refroidissement insuffisante

Une température de liquide de refroidissement insuffisante peut provenir de :

- Indicateur de température erroné
- Thermostat défectueux

Pertes de liquide de refroidissement

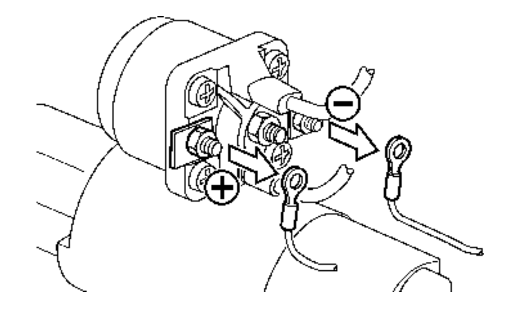
Les pertes de liquide de refroidissement peuvent être de deux types :

- Des pertes de liquide de refroidissement durant la navigation.
- Des pertes de liquide de refroidissement à l'arrêt d'un moteur chaud.

Les pertes de liquide de refroidissement durant la navigation peuvent provenir d'un système de refroidissement non étanche ou du refoulement d'air ou de gaz de combustion dans le système de refroidissement, provoquant des rejets de liquide par le clapet de surpression. Le défaut peut provenir d'un joint de culasse non étanche.

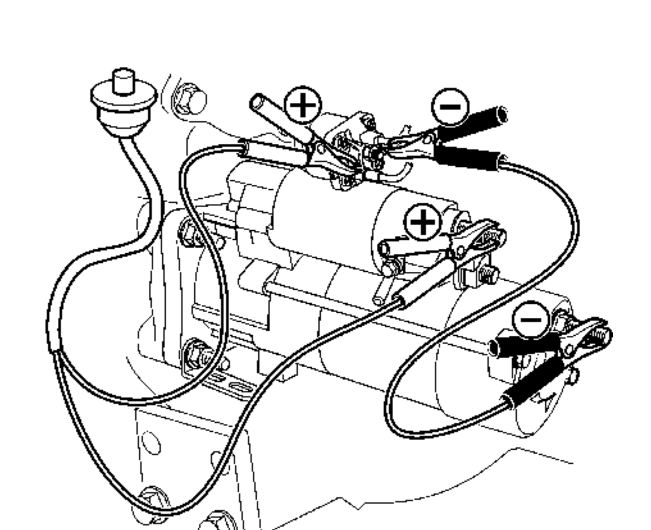
Des pertes de liquide de refroidissement à l'arrêt d'un moteur chaud proviennent le plus souvent d'un clapet de suppression défectueux dans le bouchon de remplissage.

Instructions concernant le lancement du moteur au démarreur



1
Débrancher les deux fils fins du relais de commande du démarreur.

Brancher l'un des raccords maintenant libre sur le relais de commande à la borne négative (–) sur le démarreur.



2
Raccorder un interrupteur (par exemple le N° de réf. 843684) avec des fils électriques d'au moins 2,5 mm² entre l'autre raccord sur le relais de démarrage et la borne positive (+) sur le solénoïde du démarreur.

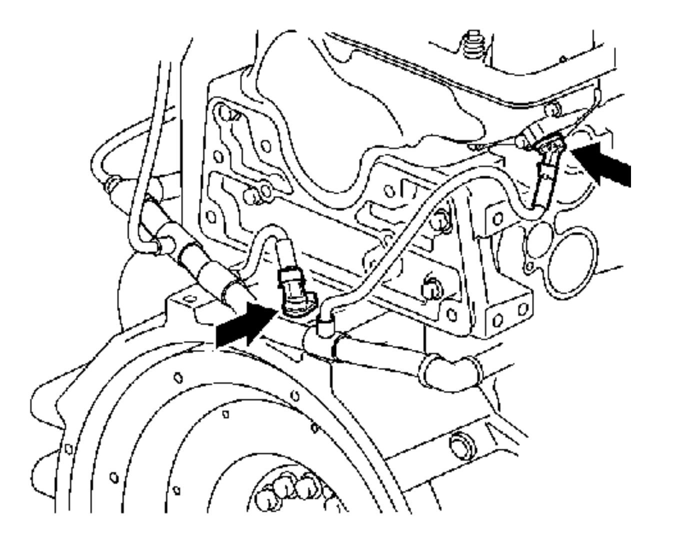
⚠ **AVERTISSEMENT !** Risque de courant de court-circuit élevé en cas de connexion erronée.

N.B. Ne pas actionner le démarreur plus de 15 secondes à la fois. Ensuite, ne pas utiliser les batteries et le démarreur pendant quelques minutes* avant de redémarrer.

* **Remarque :** Le capot sur le démarreur ne doit pas être chaud (max. 100 °C).

Après la fin d'utilisation du démarreur :

3
Enlever l'interrupteur avec les fils. Rebrancher les deux fils fins au boîtier de commande du démarreur.



Si le moteur est lancé avec le démarreur à partir de l'interrupteur à clé / le bouton de démarrage :

⚠ **IMPORTANT ! Pour s'assurer que le moteur ne peut pas démarrer, les instructions ci-après devront être suivies soigneusement.**

Débrancher les deux capteurs de régime (l'unité de commande ne reçoit ainsi aucun signal et le moteur ne peut pas démarrer).

N.B. Récupérer les cales d'épaisseur éventuelles et et les fixer sur chaque capteur respectif pour faciliter le remontage.

Rebrancher les capteurs de régime après avoir terminé le travail.

N.B. Veiller à remonter les cales d'épaisseur sur chaque capteur respectif.

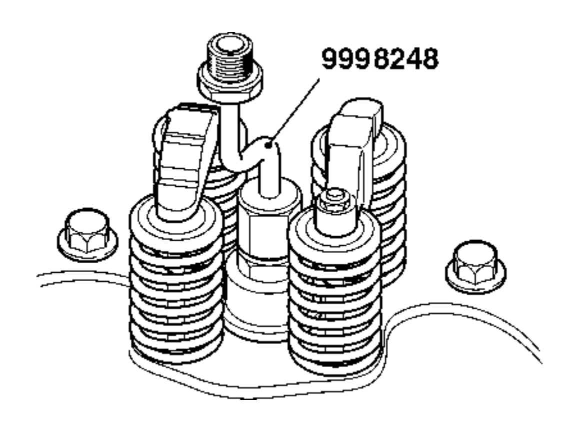
21002

Test de compression

Circuit d'alimentation vidé* et rampe de culbuteurs déposée

* **N.B.** Vider le canal de carburant dans la culasse. Voir « Vidange, canal de carburant dans la culasse » à la page 168.

Outils spéciaux :
Outil de levage 999 0185
Adaptateur (6 pces) 999 8248
Compressiomètre 999 8539



N.B. Les moteurs sont équipés de segments de tête de type « keystone ». Ce type de segments nécessite une pression de gaz pour fonctionner de façon optimale. C'est pourquoi le résultat de la mesure pour ce type d'essai de compression peut donner des indications erronées.

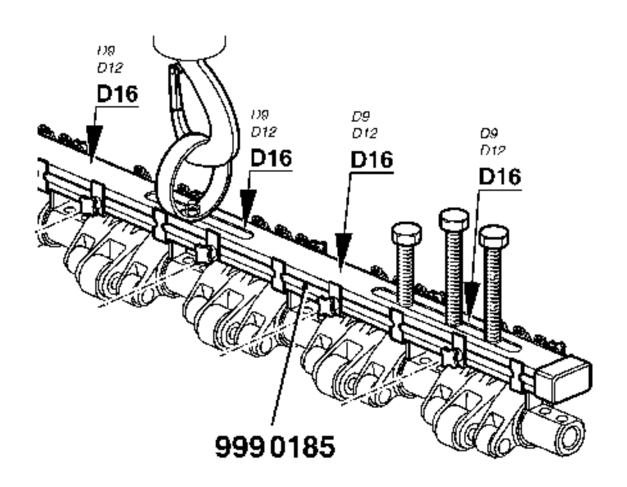
Un test plus simple et plus fiable peut être effectué avec l'outil VODIA (voir « VODIA User guide »).

1
Déposer les injecteurs-pompes et nettoyer les douilles en cuivre si nécessaire.

 **IMPORTANT !** S'assurer que tout est parfaitement propre autour des injecteurs-pompes avant de les déposer.

2
Monter tous les adaptateurs (999 8248) dans la culasse (pour éviter de déposer et de remettre la rampe de culbuteurs et les injecteurs-pompes et d'effectuer un réglage des soupapes six fois).

3
Huiler les étriers de soupape, les cames d'arbres à cames et la rampe de culbuteurs.



4
Soulever la rampe de culbuteurs avec l'outil de levage 999 0185.

N.B. Les repères (D16) sur l'outil doivent se trouver en face des points de fixation de l'axe de culbuteur sur le moteur.

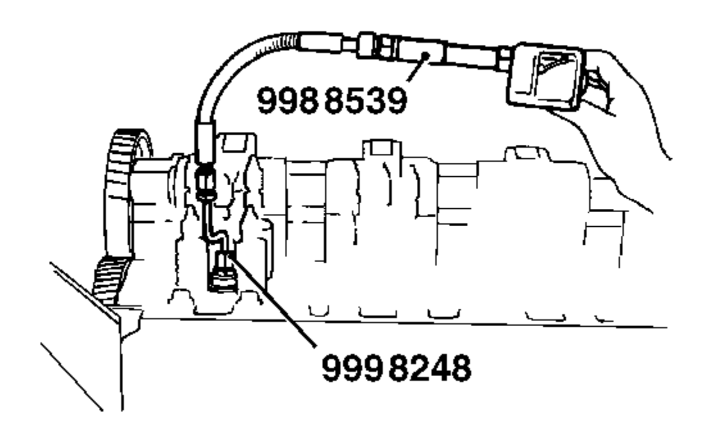
Serrer les vis en alternant le long de l'axe de culbuteur pour ne pas déformer le culbuteur.

Vérifier que l'axe de culbuteur est correctement positionné dans les douilles de guidage des porte-paliers de l'arbre à cames.
Serrer la rampe de culbuteurs conformément au schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

5
Monter la pièce intermédiaire et le conduit d'huile sur la rampe de culbuteurs.

6
Vérifier que le jeu aux soupapes est conforme aux caractéristiques dans les « Caractéristiques techniques ».

7
Raccorder un interrupteur au démarreur. Voir « Instructions concernant le lancement du moteur au démarreur » à la page 41.



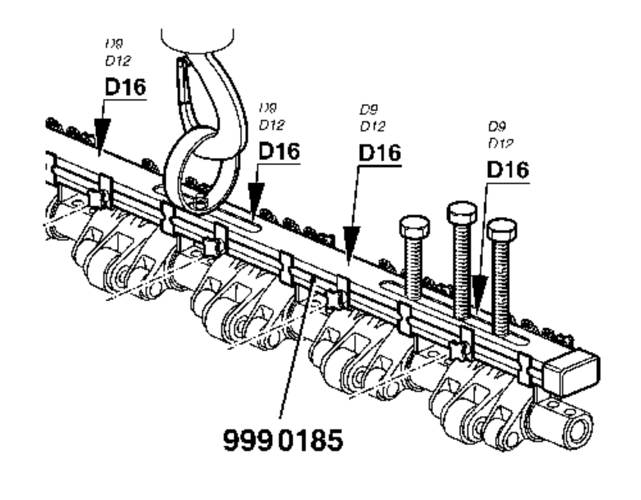
8
Brancher le compressiomètre 998 8539 à l'adaptateur 999 8248 sur le premier cylindre.

9
Faire tourner le moteur au démarreur jusqu'à ce que l'aiguille sur le compressiomètre s'arrête (valeur de compression maximale) et relever la valeur.

Répéter la procédure pour les autres cylindres.

N.B. Ne pas actionner le démarreur plus de 15 secondes à la fois, avec des intervalles de quelques minutes.

10
Déposer la pièce intermédiaire et le conduit d'huile de la rampe de culbuteurs.

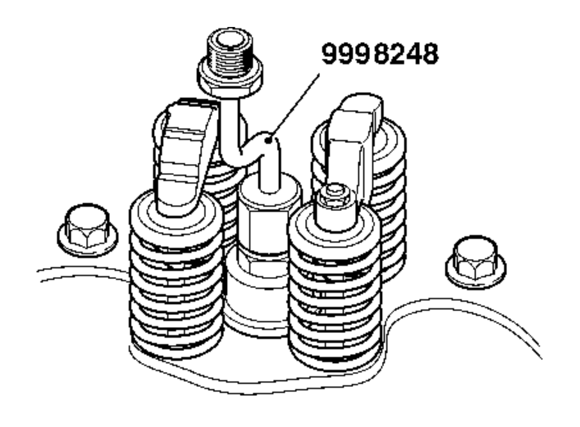


11
Desserrer toutes les vis (en alternant de manière égale) pour ne pas déformer la rampe de culbuteurs.

12
Retirer les vis et soulever délicatement la rampe avec l'outil de levage 999 0185.

N.B. Les repères (D16) sur l'outil doivent se trouver en face des points de fixation de l'axe de culbuteur sur le moteur.

13
Vider le canal de carburant dans la culasse, voir « Vidange, canal de carburant dans la culasse » au chapitre « Remise à neuf / Échange de composants ».



14
Enlever les adaptateurs 999 8248 de chaque cylindre.

15
Remonter les injecteurs-pompes avec des joints toriques neufs, voir « Injecteur-pompe, échange »

Monter la rampe de culbuteurs.

N.B. Serrer les vis successivement le long de la rampe de culbuteurs pour ne pas la déformer.

Régler les soupapes et les injecteurs-pompes, voir « Soupapes et injecteurs-pompes, réglage »

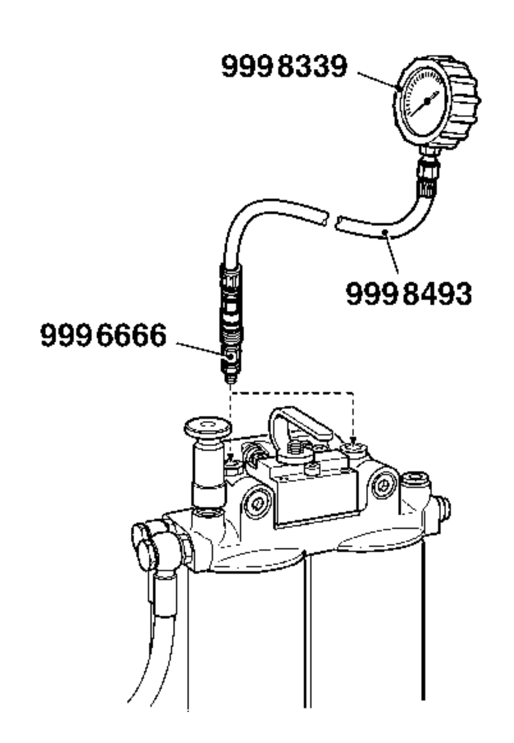
16
Purger le système d'alimentation. Voir « Système d'alimentation, purge » à la page 180.

Pression d'alimentation, contrôle

Outils spéciaux :

Raccord d'accouplement 999 6666
Flexible 999 8493
Manomètre 999 8339

 **IMPORTANT !** Nettoyer soigneusement le raccord et le flexible avant de les brancher au système d'alimentation. Les injecteurs-pompes sont sensibles aux impuretés et risquent d'être endommagés.



1
Nettoyer soigneusement le support de filtre à carburant.

2
Enlever le raccord de purge et monter le raccord 999 6666. Brancher le flexible 999 8493 et le manomètre 999 8339.

3
S'assurer que le levier de commande est au point mort.

4
Démarrer le moteur et le laisser tourner à environ 1000 tr / min. jusqu'à ce que la pression d'alimentation sur le manomètre se stabilise.

5
Comparer la pression d'alimentation max. mesurée avec celle indiquée dans les « Caractéristiques techniques ».

La valeur mesurée est la pression d'alimentation en aval des filtres.

6
Débrancher l'équipement de mesure et purger le système d'alimentation après avoir terminé le contrôle. Voir « Système d'alimentation, purge » à la page 180.

Remarque : Une pression d'alimentation faible peut provenir de filtres à carburant colmatés, d'une vanne de dérivation défectueuse ou d'une pompe d'alimentation défectueuse.

N.B. La vanne de dérivation ne doit pas être réglée. Remplacer la vanne si nécessaire.

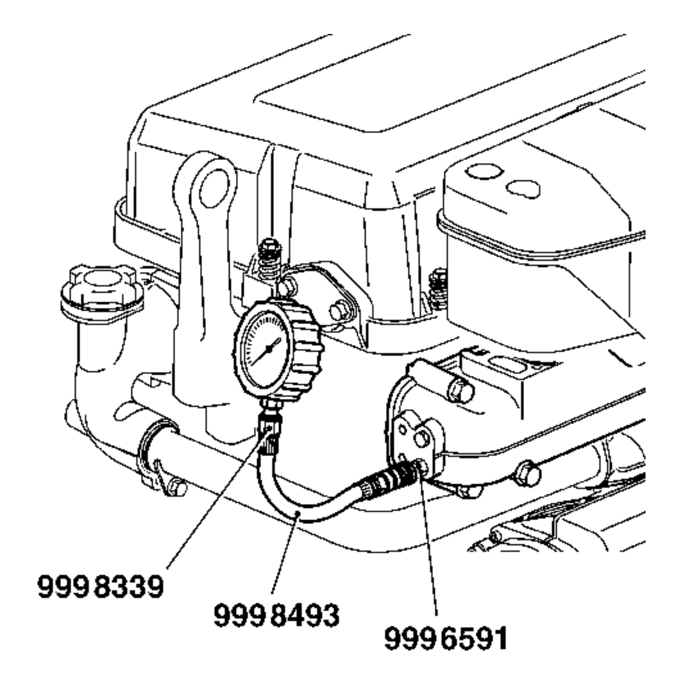
25502

Pression d'air de suralimentation, contrôle

Outils spéciaux :

Raccord d'accouplement	999 6591
Flexible	999 8493
Manomètre	999 8339*

*** Remarque :** Le manomètre 999 6398 peut être utilisé à la place.



1
Brancher le raccord 999 6591 au bord avant de la tubulure d'admission (raccord inférieur). Brancher le flexible 999 8493 et le manomètre 999 8339 (ou 999 6398) au raccord.

2
Faire tourner le moteur en **puissance maximale** (régime de service maximal) et relever la pression d'air de suralimentation. Si la puissance maximale ne peut pas être exploitée, la pression sera nettement moins élevée.

Pour la pression d'air de suralimentation, voir le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

3
Comparer la pression avec celle relevée à l'aide de l'outil VODIA.

Si les deux mesures indiquent des valeurs différentes, le capteur de pression est défectueux et doit être remplacé.

Conduits d'air de suralimentation, contrôle

1
Vérifier les conduits d'air de suralimentation au point de vue fissures et dégâts extérieurs.

2
Vérifier qu'il n'y a pas d'huile dans les tuyaux d'air de suralimentation. Si les tuyaux sont endommagés ou en cas de fuites aux bagues d'étanchéité des raccords, la pression d'air de suralimentation devient insuffisante et la puissance du moteur baisse.

Si l'intérieur des conduits porte des traces d'huile, cela indique une fuite d'huile au niveau de l'étanchéité de l'arbre du turbocompresseur. Dans ce cas, rénover ou remplacer le turbocompresseur complet.

N.B. En cas de présence d'huile dans les tuyaux et les flexibles d'air de suralimentation, le refroidisseur de suralimentation et tous les tuyaux et les flexibles faisant partie du système d'air de suralimentation, devront être nettoyés intérieurement, très soigneusement, avant de démarrer le moteur.

25507

Turbocompresseur, contrôle

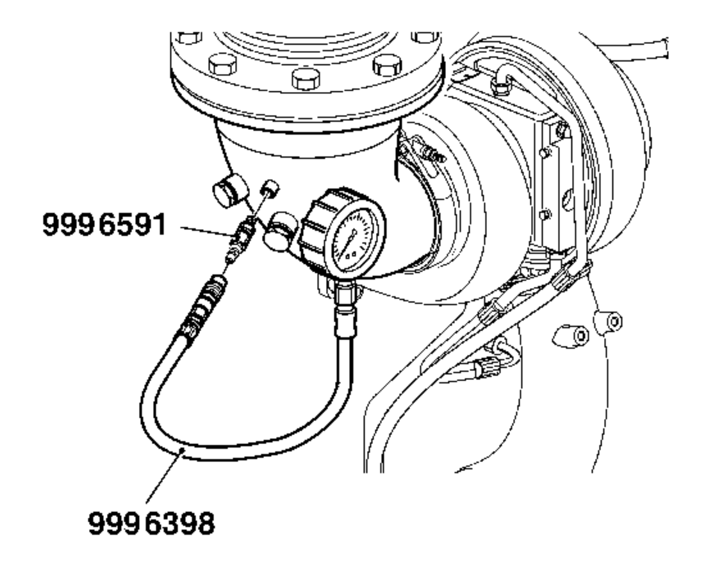
1
Vérifier que le numéro de référence du turbocompresseur correspond avec la version de moteur. Un turbocompresseur incorrect peut générer une pression de suralimentation insuffisante et réduire ainsi la puissance du moteur.

2
Vérifier que le carter de compresseur exact est monté sur le turbocompresseur. Si le turbocompresseur est équipé d'un carter de compresseur incorrect, la roue de compresseur risque d'être endommagée ou de présenter un jeu trop important entre elle et le carter. Dans les deux cas, la pression d'air de suralimentation sera trop faible.

3
Déposer le filtre à air et le collecteur d'échappement du turbocompresseur.

4
Vérifier la roue de compresseur et la roue de turbine au point de vue dégâts. En cas de dégâts, rénover ou remplacer le turbocompresseur complet.

5
Vérifier le jeu axial et le jeu radial de l'arbre de la roue de turbine conformément aux instructions aux pages 184–185. Si les jeux au palier sont trop élevés, rénover ou remplacer le turbocompresseur complet.



Contre-pression d'échappement, contrôle

Outils spéciaux :

Manomètre 9996398*
Raccord d'accouplement 9996591

*** Remarque :** Le manomètre 9998339 peut être utilisé à la place.

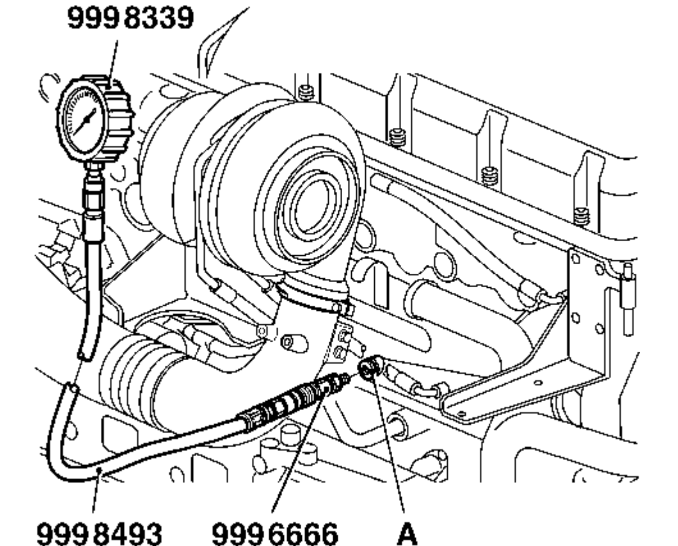
1
Monter le raccord 9996591 dans le coude d'échappement. Brancher le manomètre 9996398 (ou 9998339) au raccord.

2
Faire tourner le moteur en **puissance maximale** (régime de service maximal) suffisamment longtemps pour avoir une valeur stable pendant le contrôle.

Vérifier que la contre-pression d'échappement ne dépasse pas la valeur permise. Voir le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

26001

Pression de liquide de refroidissement, contrôle



Outils spéciaux :

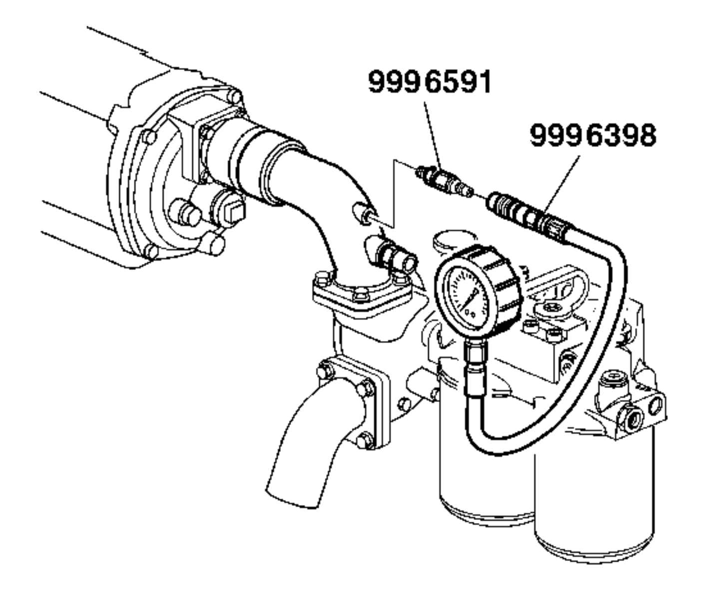
Raccord d'accouplement 9996666
Manomètre 9998339
Flexible 9998493

1
Percer et tarauder un trou (M10 x 1) dans un bouchon "A" (M18 x 1,5 – N° de réf. 982293). Monter le bouchon avec une rondelle en cuivre (N° de réf. 947624) sur le côté droit du bloc-cylindres, au-dessus du support de filtre à huile (voir la figure).

2
Monter le raccord 9996666 dans le bouchon et brancher le flexible 9998493 ainsi que le manomètre 9998339.


AVERTISSEMENT ! Du liquide de refroidissement sera refoulé en enlevant le bouchon du bloc-cylindres. Risque de brûlures si le moteur est chaud.

3
Faire tourner le moteur au régime de service maximal et relever la pression du liquide de refroidissement. Pour la pression du liquide de refroidissement, voir le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».



Pression d'eau de mer, contrôle

Outils spéciaux :

Manomètre 999 6398*
Raccord d'accouplement 999 6591

*** Remarque :** Le manomètre 999 8339 peut être utilisé à la place.

Côté refoulement de la pompe

1
Brancher le raccord 999 6591 au tuyau d'eau de refroidissement entre la pompe à eau de mer et l'échangeur de température. Brancher le manomètre 999 6398 (ou 999 8339).


AVERTISSEMENT ! L'eau de mer dans l'échangeur de température sera refoulée en enlevant le bouchon du tuyau d'eau de mer. De l'eau de mer peut également entrer si le rotor est défectueux.

2
Faire tourner le moteur au régime de service maximal et relever la pression de l'eau de mer. Pour la pression de l'eau de mer, voir le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Instructions générales

Manipulation de produits chimiques, de carburant et d’huile de lubrification



IMPORTANT ! Enduire les mains d’une crème de protection et toujours utiliser des gants de protection pour les travaux qui impliquent un contact avec l’huile, le carburant ou autres produits chimiques.

Un contact continu avec de l’huile moteur dessèche la peau et peut être nocif.

Mesures à prendre avant toute intervention dans le bateau

1
Couper l’alimentation à l’aide des interrupteurs principaux et vérifier que le moteur est hors tension.

2
Nettoyer l’extérieur du moteur.

N.B. Évacuer les résidus d’eau de lavage et les confier à une station de recyclage appropriée.

3
Opérations impliquant une intervention sur le système de refroidissement :

Fermer le robinet de fond et vidanger le liquide de refroidissement des circuits d’eau douce et d’eau de mer.



AVERTISSEMENT ! S’assurer que toutes les prises d’eau sont correctement fermées et qu’il n’y a aucun risque de pénétration d’eau lors de la dépose d’un des composants du système de refroidissement.

Contrôles avant la dépose du moteur

1
Couper l’alimentation des batteries. Débrancher les raccords du démarreur.

2
Débrancher le connecteur du câblage du moteur et de l’instrumentation.

3
Déposer les raccords d’eau de mer ou du circuit de refroidissement de quille, le cas échéant.

4
Déposer la ligne d’échappement.

5
Fermer les robinets de carburant.

Déposer les raccords d’alimentation en carburant.

6
Déposer les deux raccords de câble du boîtier de connexion électrique ainsi que le câblage à l’inverseur.

7
Dégager l’arbre d’hélice de l’inverseur. Desserrer les silentblocs du moteur du berceau et soulever le moteur.

Mesures à observer après le levage du moteur

1
Nettoyer le moteur.

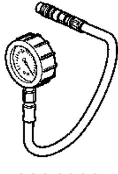


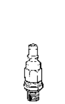
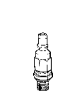
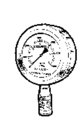
AVERTISSEMENT ! Pour le nettoyage sous haute pression, respecter les points suivants : Faire particulièrement attention lors du nettoyage, afin que l'eau ne pénètre pas dans les composants du moteur. En cas de lavage haute pression, ne jamais diriger le jet d'eau vers les joints d'étanchéité, par exemple les joints d'arbre, les flexibles en caoutchouc ou les composants électriques.

2
Vidanger l'huile du moteur (si besoin est).

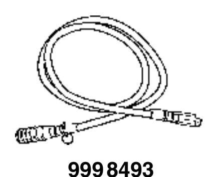
3
Déposer l'inverseur (si besoin est).

Consignes générales lors de mesure de la pression



9996398 **9996591** **9996666** **9998339**



9998493

Les mêmes flexibles et raccords sont utilisés pour le contrôle de la pression d'huile de lubrification, la pression d'eau et la pression d'alimentation. Nettoyer soigneusement les outils avant le contrôle de la pression.



IMPORTANT ! Faire particulièrement attention avant le contrôle de la pression d'alimentation. Les injecteurs-pompes sont sensibles aux impuretés et risquent d'être endommagés.

Conseils pratiques lors d'intervention sur les moteurs EVC

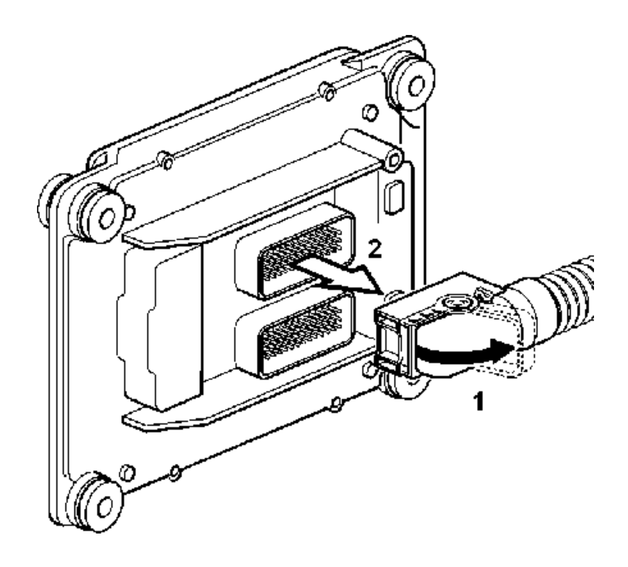
Les conseils suivants doivent être observés afin d'éviter tous dommages sur l'unité de commande du moteur et sur les composants électroniques.



IMPORTANT ! Le système ne doit pas être sous tension et la clé / les clés de contact doit être en position 0 avant de débrancher et brancher le / les connecteur(s) de l'unité de commande. Couper le courant avec les coupe-circuits principaux.

- Ne jamais couper le courant avec les interrupteurs principaux lorsque le moteur tourne.
- Ne jamais débrancher les câbles de batterie lorsque le moteur tourne.
- Couper le courant avec les interrupteurs principaux ou débrancher les câbles de batterie pour une charge rapide des batteries.

  N.B. Pour une charge normale des batteries, il n'est pas nécessaire de couper le courant avec les interrupteurs principaux.
- Seules des batteries peuvent être utilisées comme aide au démarrage. Un groupe d'aide au démarrage peut générer une surtension et endommager l'unité de commande du moteur et d'autres composants électroniques.
- Pour le soudage électrique, voir les instructions sous le titre « Soudage électrique » à la page suivante.
- Si un connecteur est débranché, faire attention que les broches du connecteur ne viennent pas en contact avec de l'huile, de l'eau ou des impuretés.



Soudage électrique

 **IMPORTANT !** Débrancher les connecteurs de l'unité de commande du moteur ainsi que le connecteur à 8 bornes de l'unité PCU avant de commencer le soudage électrique.

 **IMPORTANT !** Le système ne doit pas être sous tension et la clé / les clés de contact doivent être en position 0 avant de débrancher et brancher les connecteurs de l'unité de commande du moteur.

1
Couper le courant avec les coupe-circuits principaux. Débrancher les connecteurs de l'unité de commande du moteur (pousser l'étrier de blocage (1) vers l'arrière et débrancher chaque connecteur).

Pour plus d'informations, vous reporter aux instructions et aux figures sous le titre « Unité de commande, échange », à la page 169.

2
Débrancher le connecteur de l'unité d'alimentation électrique (« module power »).

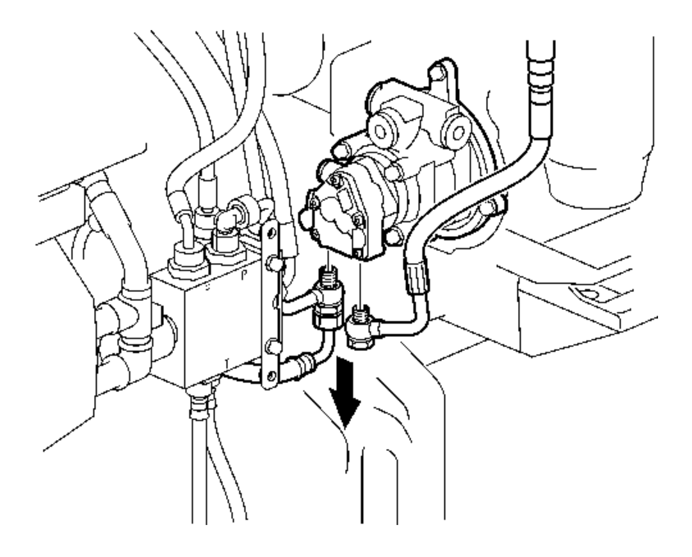
3
Débrancher le connecteur à 8 bornes de l'unité PCU*.

* **Remarque :** S'applique si le moteur n'est pas déposé du bateau.

4
Débrancher le connecteur de l'alternateur.

5
Brancher toujours la prise de terre du dispositif de soudure sur le composant à souder ou le plus près possible du point de soudure. La pince ne doit jamais être branchée sur le moteur, ni de façon à ce que le courant puisse passer par un palier quelconque.

 **IMPORTANT !** Quand l'opération de soudure est terminée, les composants débranchés tels que les connecteurs et les câbles de batterie doivent être rebranchés dans l'ordre correct.



Dépose du moteur

En cas de remise à neuf complète

1
Vidanger le liquide de refroidissement, voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

Vidanger l'huile du moteur.

2
Fermer les robinets de carburant entre le réservoir et la pompe d'alimentation.

3
Déposer le capot de protection sur la pompe d'alimentation / la vanne de coupure d'alimentation. Débrancher les raccords allant et partant de la pompe d'alimentation et laisser le carburant s'écouler dans un récipient adéquat.

4
Déposer les filtres à carburant et le tuyau de remplissage d'huile.

5
Déposer l'inverseur, les pompes éventuelles et l'équipement restant du moteur. En ce qui concerne la dépose de la pompe à eau de mer*, voir les instructions à la page 211.

6
Déposer le filtre à air.

7
Déposer le câblage (lors d'une remise à neuf complète), l'alternateur etc.

Remarque : Effectuer un repérage du câblage et des témoins / capteurs correspondants, afin de faciliter le remontage.

8
Déposer le refroidisseur d'air de suralimentation*. Voir « Refroidisseur d'air de suralimentation, dépose et pose » à la page 198.

9
Déposer l'échangeur de température*. Voir « Échangeur de température, dépose et pose » à la page 203.

10
Déposer l'unité de commande (lors d'une remise à neuf complète). Voir « Unité de commande, échange » à la page 169.

* **Remarque :** Les points 3–9 s'appliquent si le moteur doit être monté sur un bâti de rénovation.
Le refroidisseur d'air de suralimentation, l'échangeur de température, l'unité de commande et la pompe à eau de mer n'ont pas besoin d'être déposés si seule la culasse doit être retirée.

Bâti moteur, montage

Outils spéciaux :

Bâti de rénovation 998 6485
Adaptateur pour fixation de moteur 888 00003
Dispositif de fixation du moteur (plaque) 888 00123

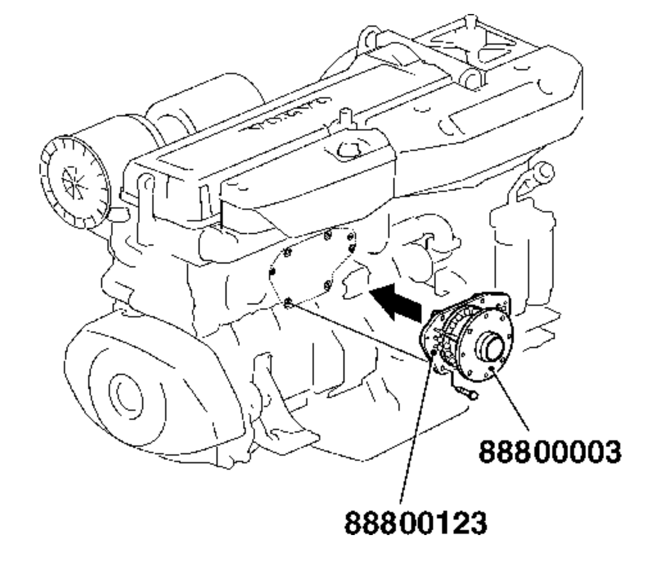
1
Déposer le boîtier de connexion et l'échangeur de température.

2
Débrancher le câblage de l'unité de commande et déposer cette dernière. Voir « Unité de commande, échange » à la page 169.



3
Débrancher les raccords de carburant et électriques. Soulever et déposer le support de filtre à carburant avec les filtres.

Couvrir tous les raccords de carburant.



4
Visser la fixation de moteur 888 00123 sur le côté gauche du moteur avec l'adaptateur 888 00003 (voir la figure).

Utiliser les vis suivantes :

M8 x 45 (2 pces).
M8 x 55 (1 pce).
M12 x 50 (4 pces).

5
Visser la fixation / le moteur dans le bâti de rénovation 998 6485.

Corps du moteur, remise à neuf complète

Culasse, dépose

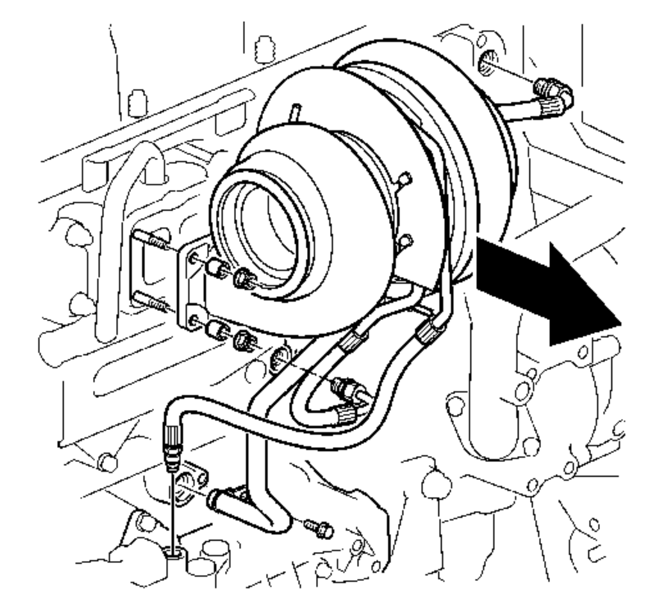
Moteur déshabillé et monté sur bâti, liquide de refroidissement et carburant vidangés.

1
Déposer les œillets de levage arrière.

2
Déposer l'écran thermique sur le turbocompresseur, si cela n'a pas été fait lors du déshabillage du moteur.


IMPORTANT ! L'isolation autour du carter de turbine ne doit pas être comprimée, cela réduirait fortement l'isolation thermique.

Remarque : Voir « Turbocompresseur, échange » à la page 181 pour des informations plus détaillées concernant la dépose du turbocompresseur.





3
Débrancher le raccord de refoulement d'huile du turbocompresseur, ainsi que les 2 raccords de liquide de refroidissement au bloc-cylindres.

Déposer le tuyau de vidange d'huile.

Couvrir toutes les ouvertures.

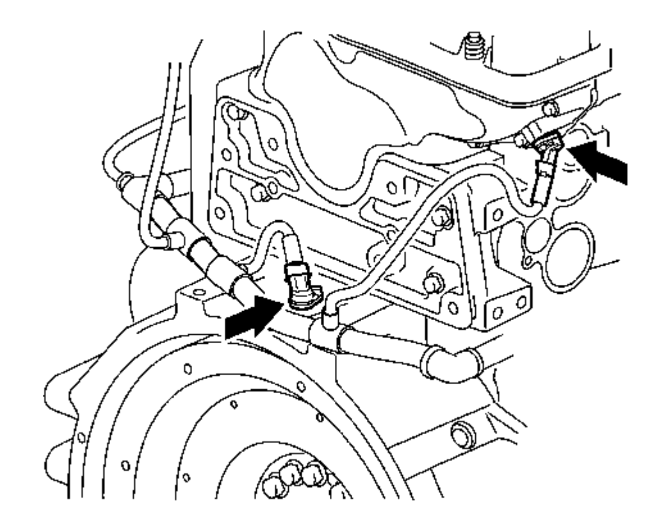
5
Enlever les écrous et les douilles entretoises qui maintiennent le turbocompresseur au collecteur d'échappement et le déposer.


AVERTISSEMENT ! L'écran thermique entre le carter de turbine et le carter de compresseur a des bords tranchants. Risque de coupures.

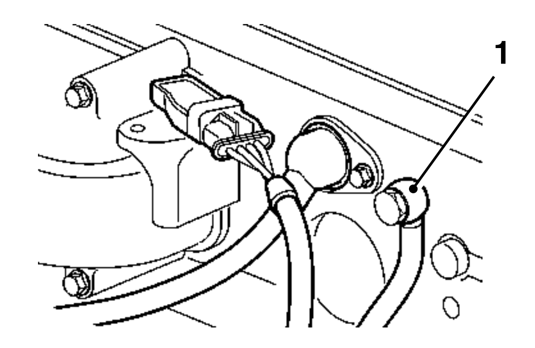
Couvrir toutes les ouvertures sur le turbo.

Remarque : Le turbocompresseur pèse environ 30 kg (66 lbs).

6
Déposer le collecteur d'échappement. Voir les instructions à la page 186.

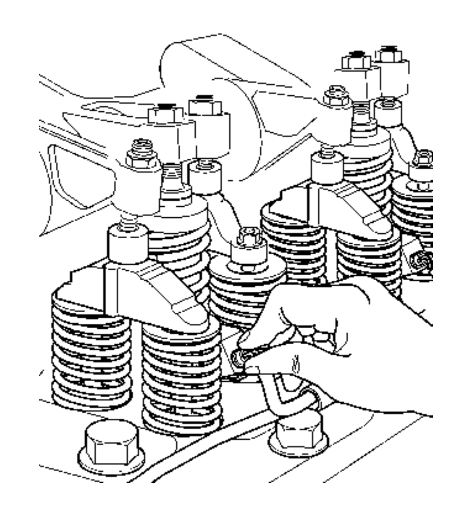


7
Déposer le capteur de volant moteur et le capteur d'arbre à cames, ainsi que le câblage entre le démarreur et les autres capteurs.



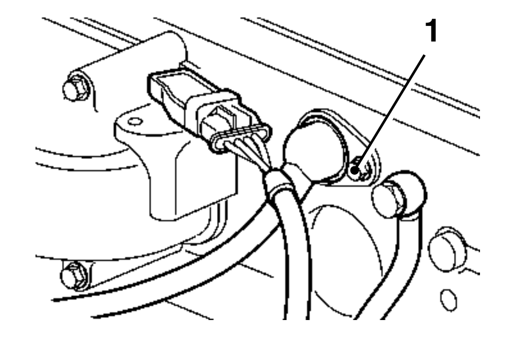
8
Enlever le raccord de carburant (1) de la culasse et boucher les raccords.

9
Déposer le cache-culbuteurs et le reniflard.



10
Nettoyer tout autour des injecteurs-pompes et débrancher les connecteurs de ces derniers. Déposer les supports de câble et le câblage.

Couper les colliers de serrage et dégager le câblage de ses supports.

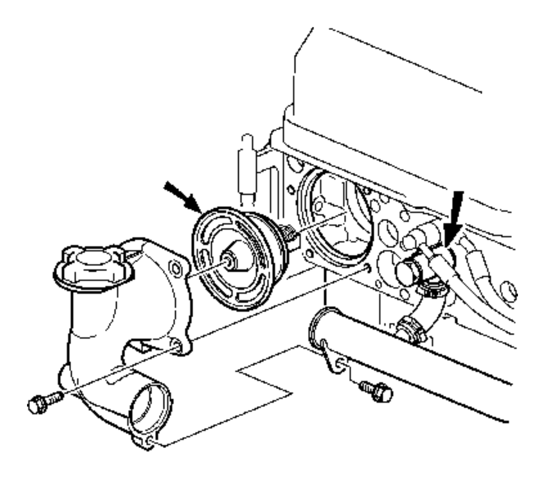


11
Enlever la vis (1) du passage de câble et extraire délicatement le câblage à travers la culasse.

12
Débrancher le contact du capteur de liquide de refroidissement, les flexibles du vase d'expansion et le reste du câblage, puis le déposer.

13
Enlever les canalisations de carburant de retour au bord avant de la culasse et boucher les raccords.

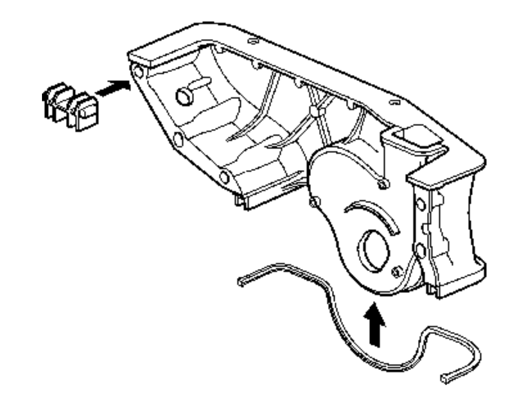
14
La tubulure d'admission devra être déposée si le bâti de culasse 999 0160 doit être utilisé. Déposer toutes les vis et démonter la tubulure d'admission à l'aide du levier 999 8511 que l'on place contre les semelles de renfort.



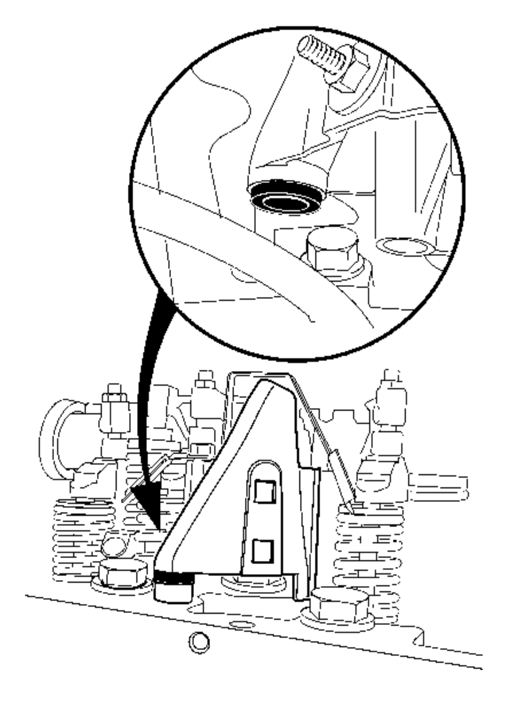
15
Déposer le boîtier de thermostat ainsi que le thermostat et l'oeillet de levage avant.

16
Enlever les vis du tuyau de liquide de refroidissement ainsi que le collier de serrage du flexible de liquide de refroidissement.

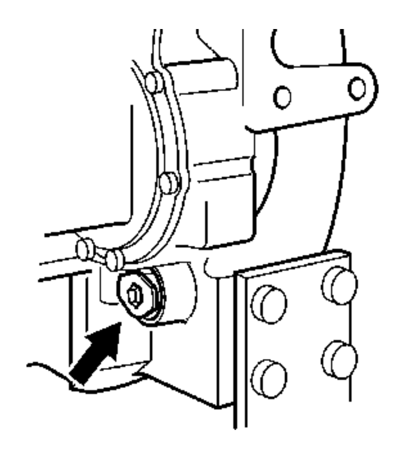
Déposer la vanne by-pass pour le liquide de refroidissement au bord avant de la culasse.



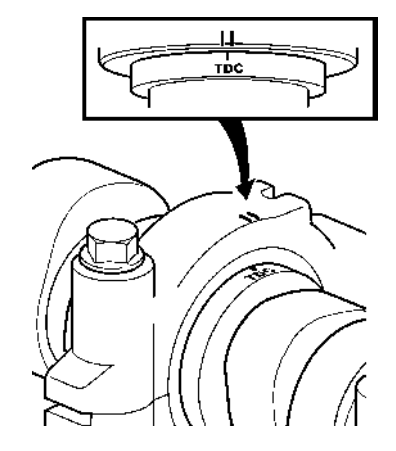
17
Déposer le couvercle de distribution et retirer les joints en caoutchouc.



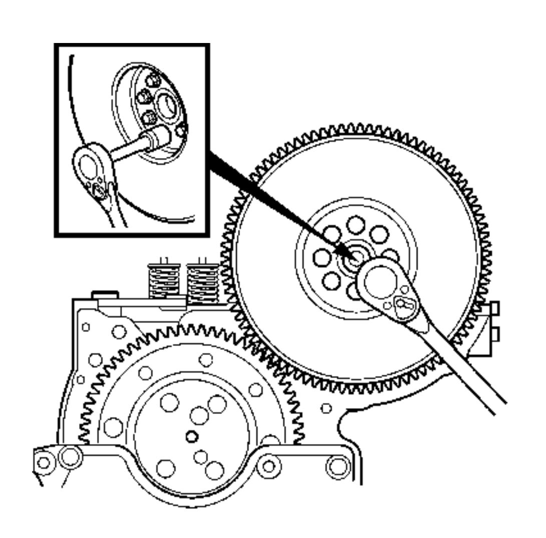
18
Déposer la pièce intermédiaire pour le graissage de la rampe de culbuteurs, avec le conduit de refoulement.



19
Déposer le couvercle de recouvrement sur le carter du volant moteur et monter la manivelle 999 3590.

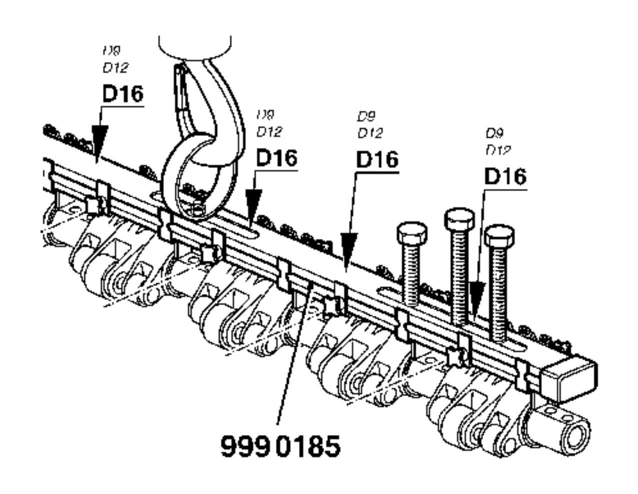


20
Tourner le moteur en position « TDC » (point mort haut) sur l'arbre à cames. Vérifier que le repère sur volant moteur est sur « 0° ».



21
Déposer le pignon d'arbre à cames avec l'amortisseur d'oscillations.

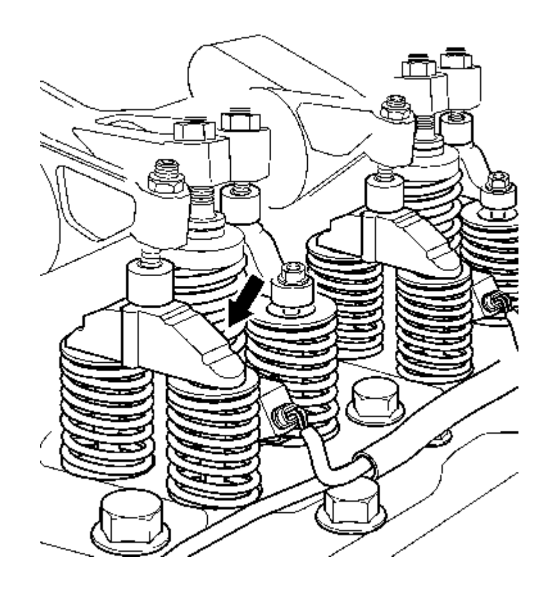
 **IMPORTANT !** L'amortisseur d'oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.



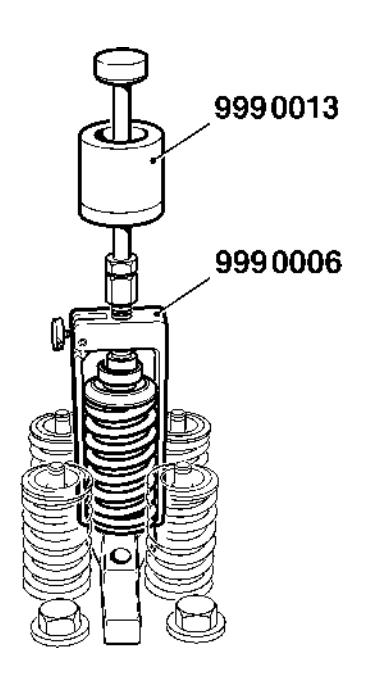
22
Desserrer toutes les vis (en alternant de manière égale) pour ne pas déformer la rampe de culbuteurs.

23
Retirer les vis et soulever délicatement la rampe avec l'outil de levage 999 0185.

N.B. Les repères (D16) sur l'outil doivent se trouver en face des points de fixation de l'axe de culbuteur sur le moteur.



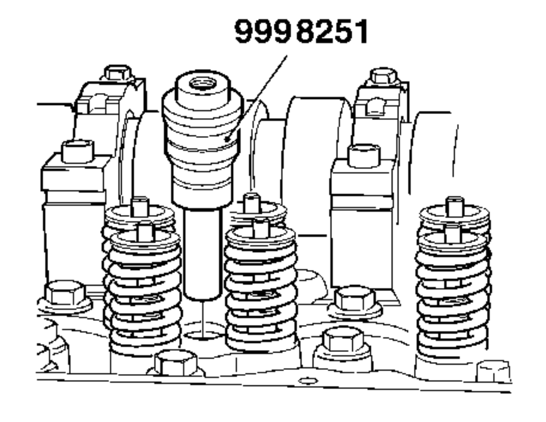
24
Repérer et enlever les étriers de soupape.



25
Nettoyer tout autour des injecteurs-pompes et desserrer les vis des étriers de fixation des injecteurs.

Déposer les injecteurs-pompes, un par un.

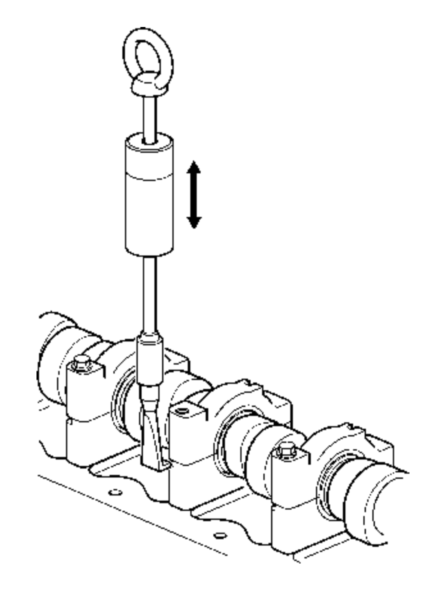
26
Dégager l'injecteur à l'aide de l'extracteur 999 0006 et du marteau à inertie 999 0013.



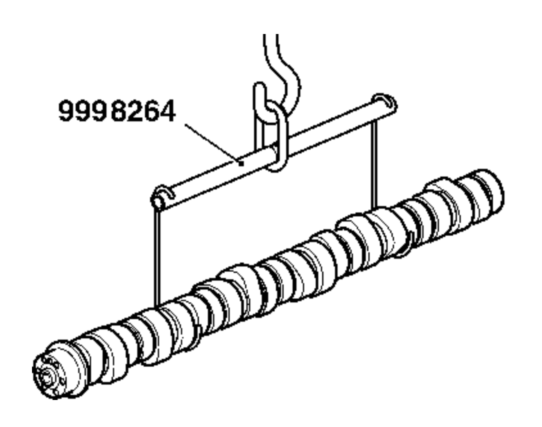
27
Monter le bouchon de protection 999 8251 dans la culasse immédiatement après la dépose.

Effectuer un repérage des injecteurs et placer le manchon protecteur 999 8249 sur l'injecteur.

N.B. Vérifier que les outils sont propres.



28
Déposer les chapeaux de palier d'arbre à cames avec les outils 999 0192 et 999 6400.

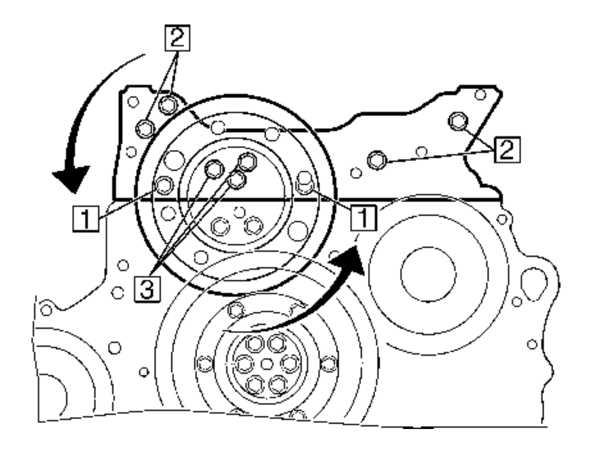


29
Soulever délicatement l'arbre à cames à l'aide de l'outil 9998264.

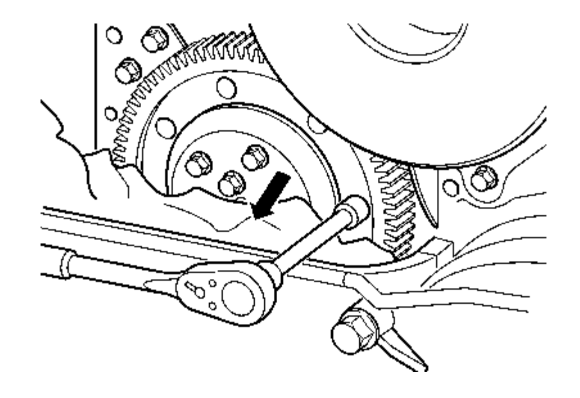
30
Dégager les porte-paliers avec précaution à l'aide d'une massette en plastique.

Déposer les porte-paliers avec les moitiés de coussinet inférieures et les poser dans l'ordre avec les chapeaux de palier, les moitiés supérieures de coussinet et les vis.

N.B. Les porte-paliers de l'arbre à cames sont montés avec une goupille de guidage et portent des repères de 1 à 7.



31
Faire tourner le moteur à la main pour pouvoir atteindre les deux vis (1) à travers le pignon de distribution.

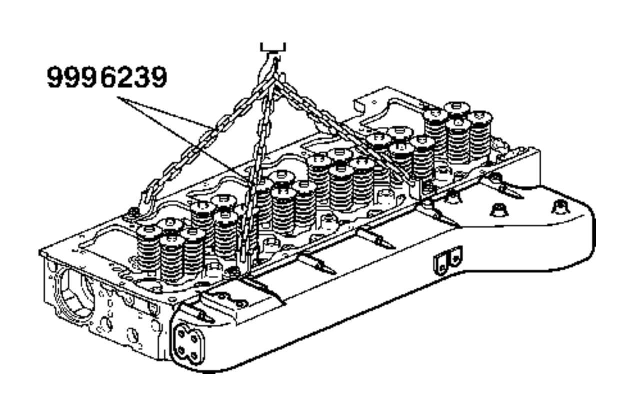


32
Placer un chiffon devant le pignon pour que les vis ne tombent pas dans le carter de distribution.
Enlever les deux vis (1).

N.B. Retirer le chiffon avant de faire tourner le moteur.

33
Retirer les cinq vis restantes (2).

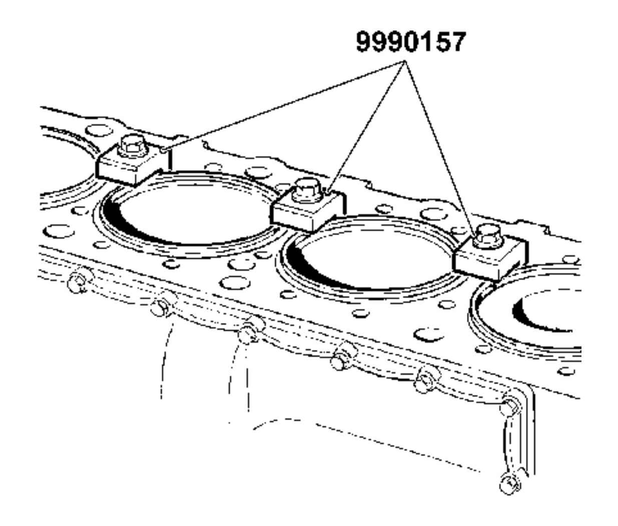
Retirer les trois vis supérieures (3) du moyeu du pignon de distribution.



34
Enlever les vis de la culasse.

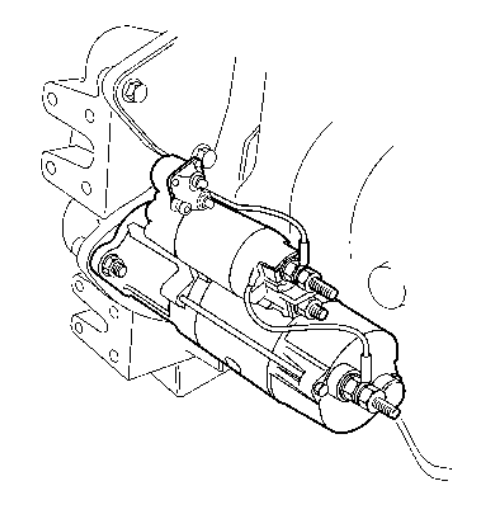
Utiliser 2 chaînes de levage 999 6239 pour soulever la culasse avec précaution. Des oeillets et des sangles de levage peuvent également être utilisés.

N.B. Placer des cales entre la culasse et les chaînes de manière à protéger la surface d'étanchéité de la culasse.

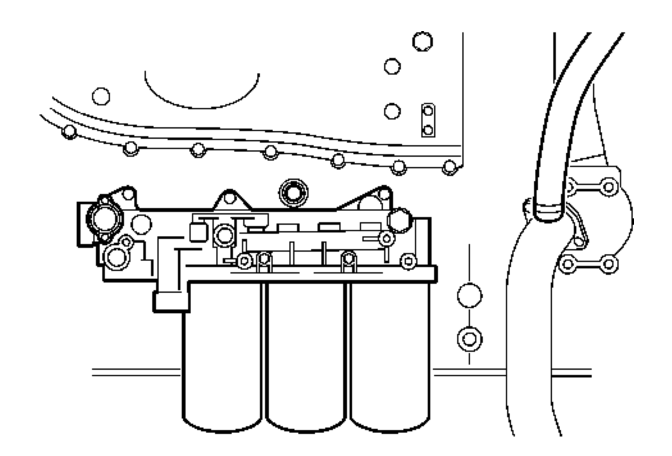


35
Déposer le joint de culasse et nettoyer minutieusement la surface de contact sur le bloc-cylindres.

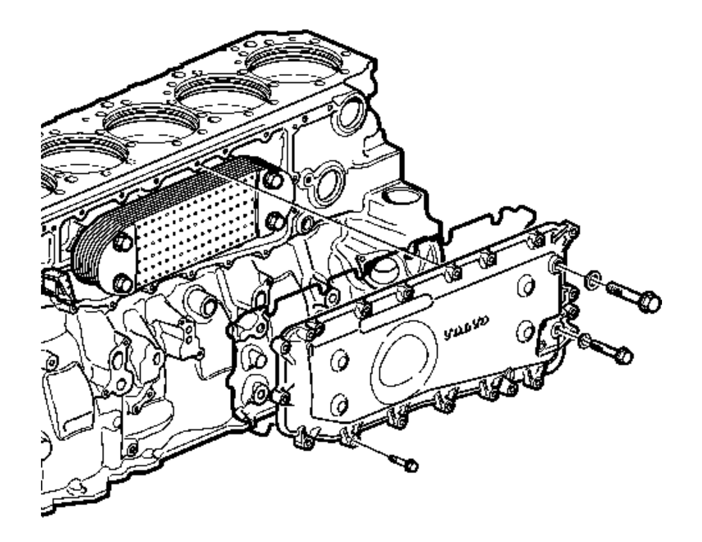
N.B. Fixer toutes les chemises de cylindre avec l'outil 999 0157.



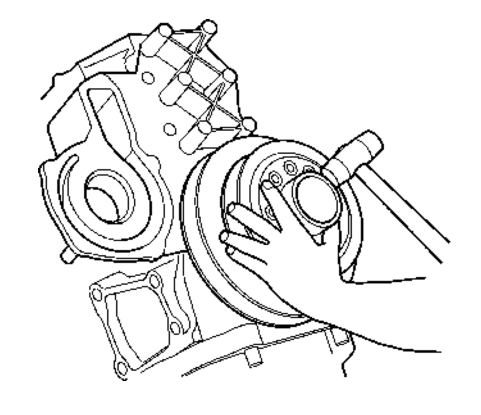
36
Déposer le démarreur.



37
Déposer les filtres à huile complets avec le support.



38
Déposer le couvercle sur le refroidisseur d'huile. Déposer le refroidisseur d'huile et les joints d'étanchéité.



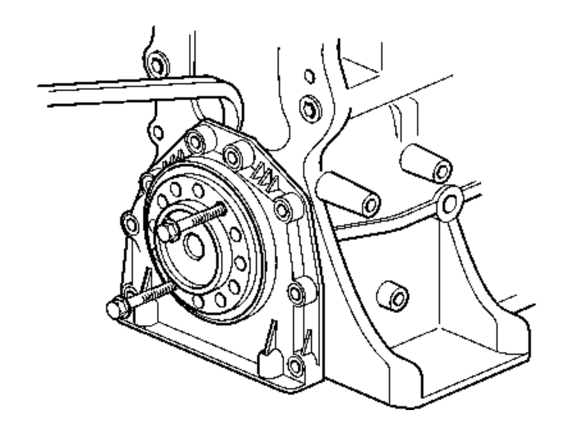
39
Déposer les deux tuyaux de liquide de refroidissement ainsi que la pompe à liquide de refroidissement.

40
Déposer les vis de la poulie/de l'amortisseur d'oscillations. Taper et détacher délicatement le moyeu et la poulie.

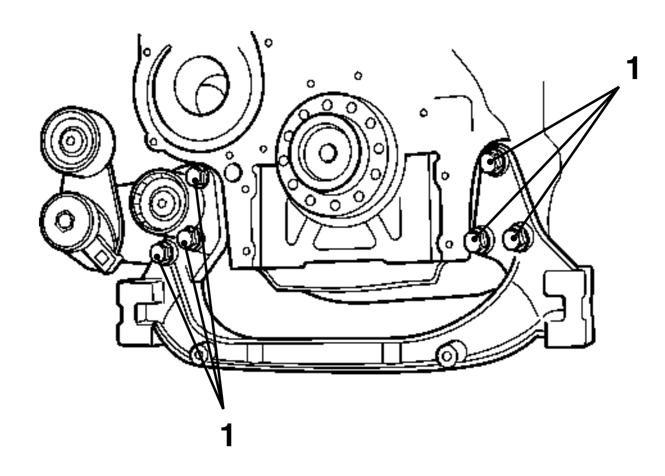
N.B. Ne pas forcer entre la poulie et l'amortisseur d'oscillations.

Soulever et déposer l'amortisseur d'oscillations.

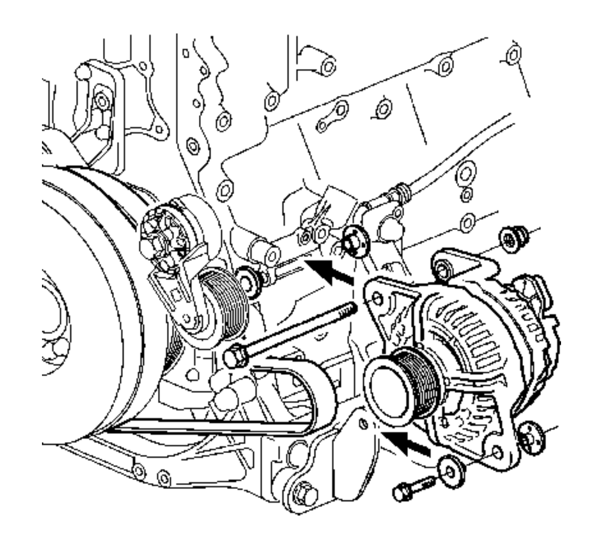
 **IMPORTANT !** L'amortisseur d'oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.



41
Enlever les vis et déposer le carter de l'étanchéité de vilebrequin avant avec un levier placé sur le renfort indiqué sur l'illustration.

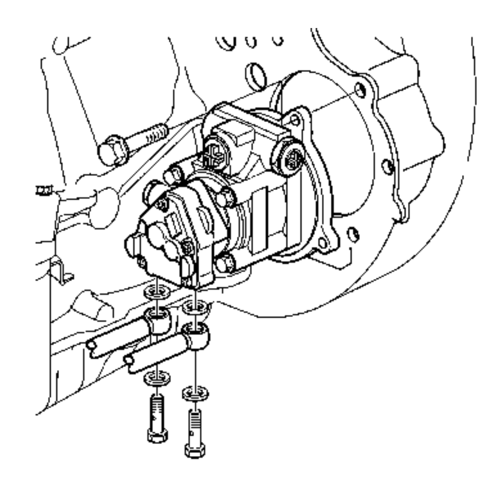


42
Déposer la poulie tendeur et les fixations de moteur avant avec le tendeur de courroie sur le côté droit du moteur, 6 vis (1).



43
Déposer l'alternateur avec ses fixations ainsi que le tendeur de courroie.

44
Déposer les fixations du moteur et la jauge d'huile.

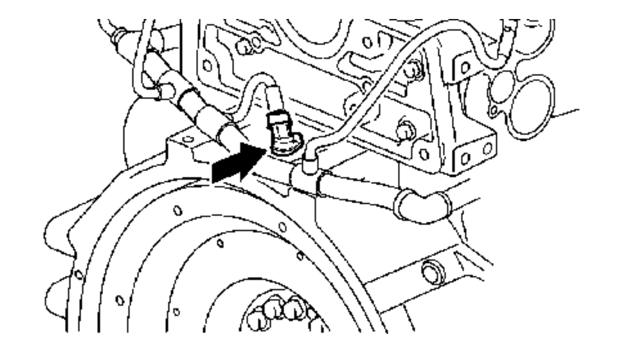


45
Déposer la pompe d'alimentation complète avec le carter intermédiaire.

46
Détacher le connecteur du capteur de niveau d'huile et déposer le carter d'huile.

47
Déposer la crépine d'huile complète avec les raccords de tuyau.

48
Déposer le cadre de renforcement.

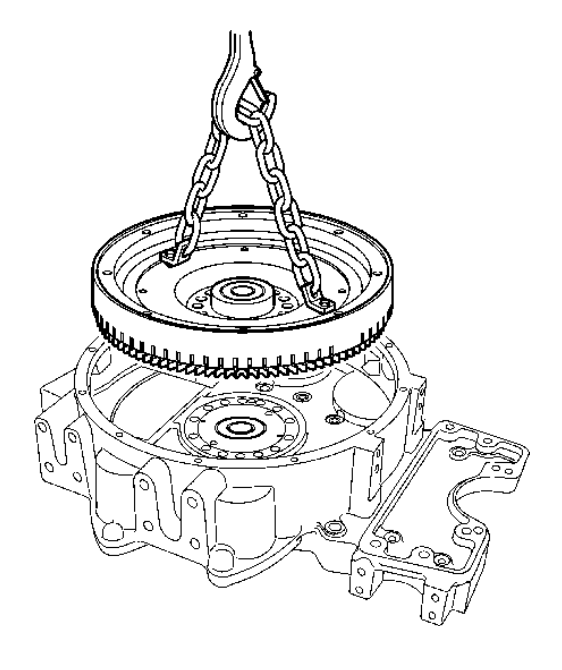


Distribution, dépose

49



IMPORTANT ! Déposer le capteur de volant moteur afin d'éviter qu'il ne soit endommagé par le volant moteur lors de la dépose. Conserver la cale d'épaisseur éventuelle.



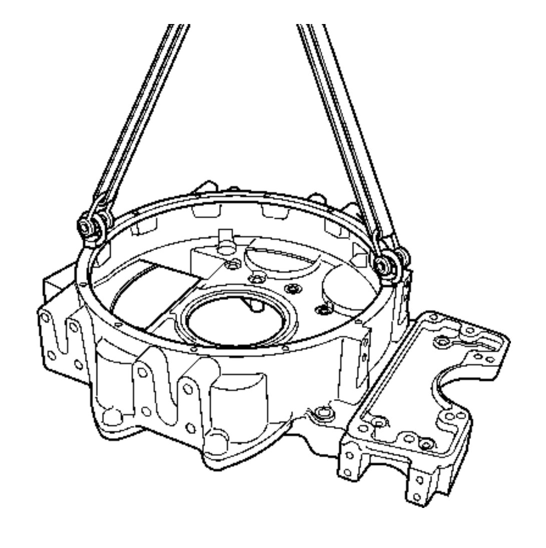
50

Fixer la chaîne de levage 999 6239 sur le volant moteur.

Enlever les vis et déposer le volant moteur.

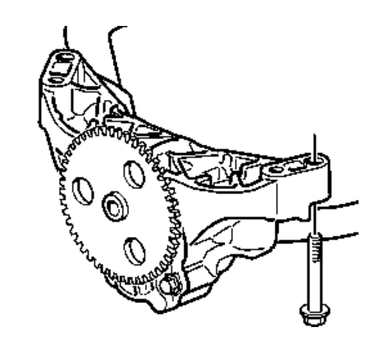


AVERTISSEMENT ! Risque de pincement. Le volant moteur pèse env. 65 kg (143 lbs).



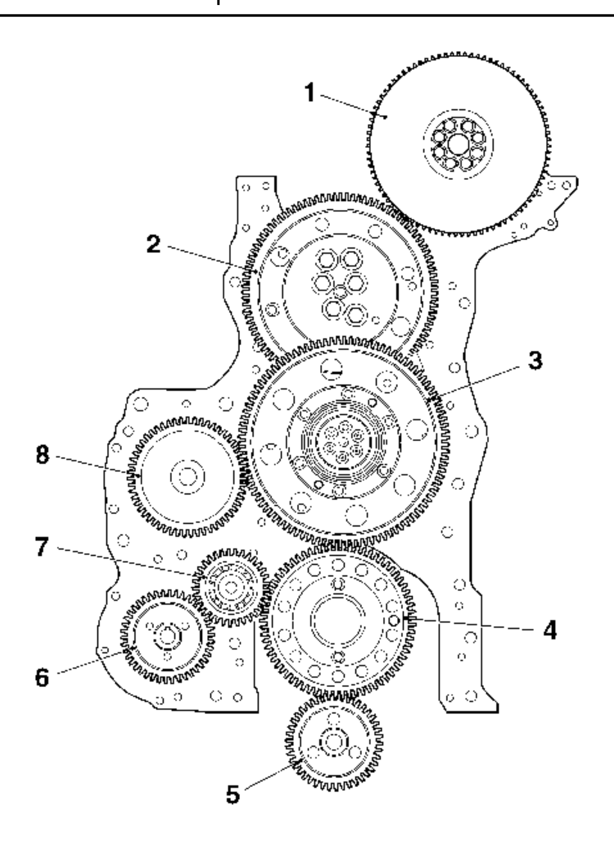
51

Desserrer les vis du carter de volant moteur. Déposer le carter à l'aide des oeillets de levage et d'une sangle.

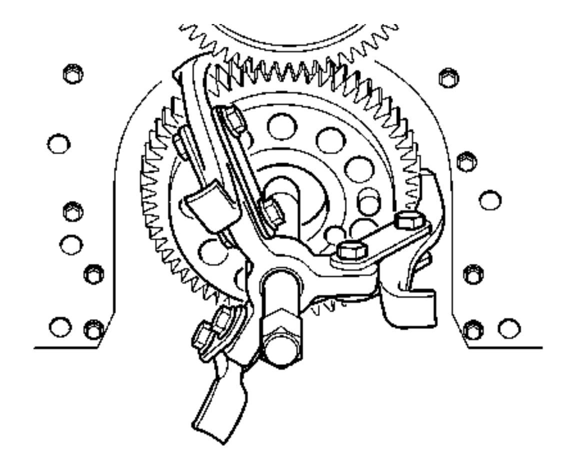


52

Déposer la pompe à huile de lubrification avec le pignon.



1. Pignon d’entraînement, arbre à cames
2. Pignon intermédiaire, réglable
3. Pignon intermédiaire, double
4. Pignon de vilebrequin
5. Pignon, pompe à huile de lubrification
6. Pignon, pompe d’alimentation
7. Pignon intermédiaire, pompe d’alimentation
8. Pignon, pompe à eau de mer



53
Déposer le pignon intermédiaire (7) pour la pompe d’alimentation.

54
Retirer les deux vis du pignon de vilebrequin (4) et déposer le pignon à l’aide d’un extracteur adéquat.

N.B. Placer une cale épaisse entre la tige filetée et le vilebrequin, afin de protéger le filetage de l’extracteur.

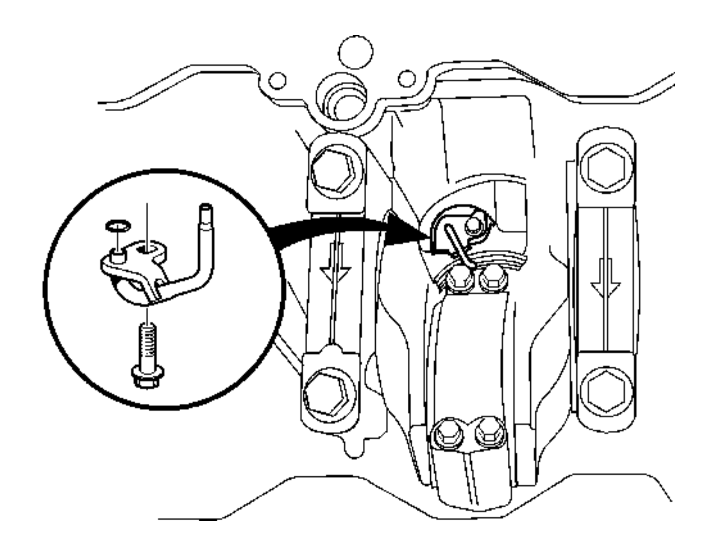
55
Desserrer les six vis à six pans creux du moyeu du double pignon intermédiaire (3) et le déposer entièrement.

56
Déposer le pignon intermédiaire (réglable) supérieur (2).

N.B. Récupérer la tôle d’épaisseur derrière le pignon et noter sa position.

57
Déposer la plaque de distribution (si une fuite d’huile a été constatée). Nettoyer la plaque de distribution et l’arrière de la culasse.

 **IMPORTANT !** Démonter la plaque de distribution uniquement si cela est absolument nécessaire !

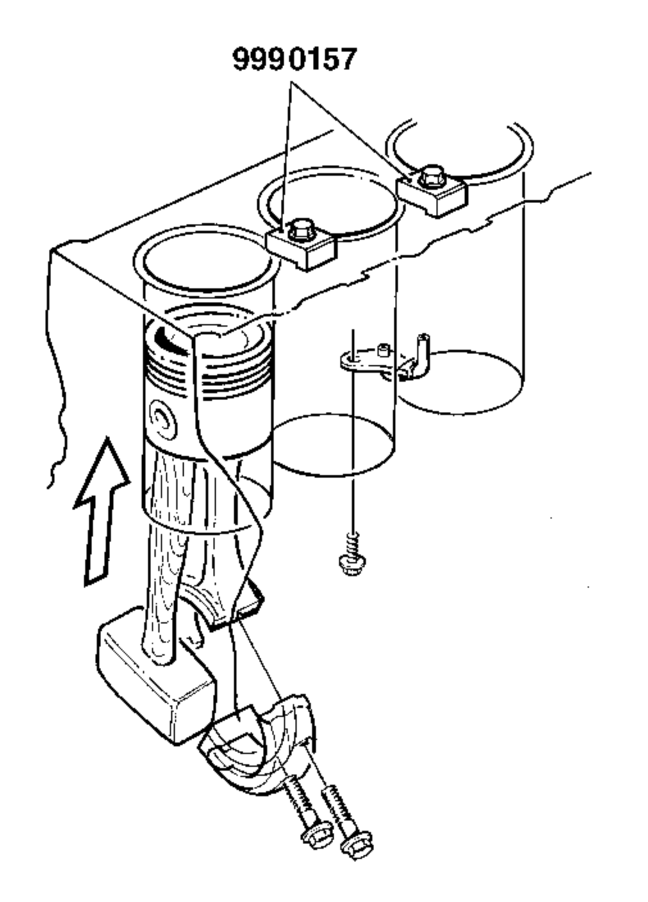


Pistons, dépose



58
Déposer les gicleurs de refroidissement de pistons. Tourner le moteur avec l'outil 999 3590 de manière qu'ils soient accessibles (deux à la fois).

AVERTISSEMENT ! Il est important d'enlever les gicleurs de refroidissement des pistons avant de déposer les pistons. Des gicleurs endommagés peuvent provoquer de graves dégâts sur le moteur.



59
Déposer les chapeaux de palier de bielle avec les coussinets. Observer le marquage.

60
Tourner le moteur de 90° si ce dernier est monté sur le bâti 9986485.

61
Repousser le piston de façon à ce que les segments dépassent le bord de la chemise de cylindre (utiliser le manche d'un marteau ou un autre objet en bois).

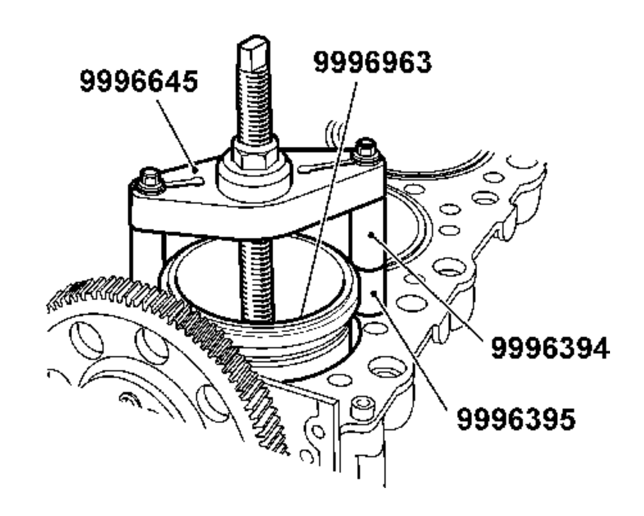
Soulever et déposer le piston et la bielle.



IMPORTANT ! Remonter le chapeau de palier sur la bielle pour éviter d'endommager la surface de séparation qui est très sensible.

62
Déposer le circlips du piston et extraire l'axe de piston. Séparer la bielle et le piston.

N.B. Marquer la bielle et le piston pour qu'ils puissent être remontés dans le même cylindre lors de l'assemblage.



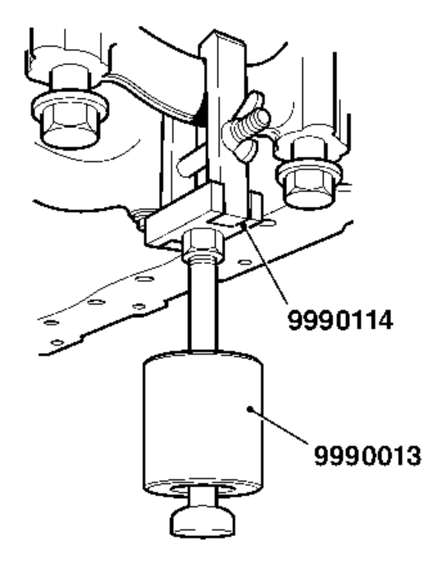
63
Marquer la position de la chemise de cylindre dans le bloc avec un feutre avant de l'enlever. La chemise pourra alors être remontée à la position exacte si elle doit être réutilisée.

64
Montera la plaque d'extraction 999 6963 et la béquille 999 6394 sur l'extracteur 999 6645.

65
Abaisser la plaque dans le cylindre et la placer correctement sous la chemise de cylindre.

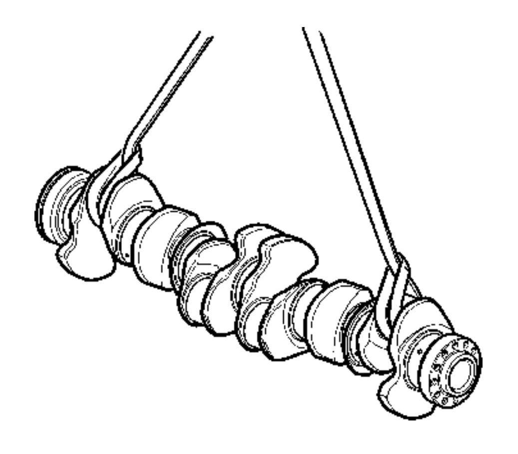
Extraire la chemise de cylindre à l'aide de l'extracteur. Si nécessaire, rallonger la béquille avec l'outil 999 6395.

66
Déposer les bagues d'étanchéité de la chemise de cylindre.



Vilebrequin, dépose

67
Déposer les chapeaux de palier de vilebrequin, si cela n'a pas été fait plus tôt.



68
Soulever et déposer délicatement le vilebrequin.

N.B. Le vilebrequin pèse env. 80 kg (176 lbs).

69
Avant le lavage du bloc-cylindres, retirer les bouchons, les vis et les supports qui sont toujours en place.

70
Nettoyer les surfaces de contact des éléments qui seront remontés.

Vilebrequin, pose

71
Examiner le vilebrequin, voir « Vilebrequin, contrôle » à la page 114.

72
Vérifier les canaux d'huile du vilebrequin et les surfaces de contact des coussinets, du bloc-cylindres et des chapeaux.

73
Monter des coussinets de palier neufs.

74
Placer les coussinets dans leur logement respectif dans le bloc-cylindres et le chapeau de palier. Vérifier que les coussinets ou les chapeaux de palier ne sont pas endommagés.

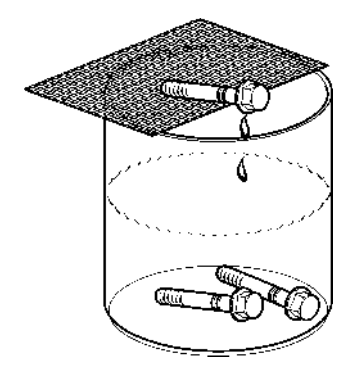
N.B. Faire attention aux coussinets supérieurs qui vont se trouver dans le bloc-cylindres, ceux-ci comportent des trous d'huile.

75
Lubrifier les tourillons et les coussinets avec de l'huile moteur et mettre en place le vilebrequin avec précaution.

76
Monter les rondelles de butée pour le palier central (palier axial). Les rondelles de butée peuvent être montées dans une seule position.

77
Positionner les chapeaux de palier avec les coussinets inférieurs. Les chapeaux de palier sont asymétriques et ne peuvent être montés que d'une seule manière. Le chapeau de palier central (à la butée axiale) comporte une encoche qui doit être tournée pour venir sur le doigt de guidage.

N.B. Faire attention aux numéros des chapeaux de palier qui indiquent leur emplacement, 1–7.



78
Huiler les vis des paliers. Laisser l'excédent d'huile s'écouler avant le montage.

Serrer les vis des paliers en deux étapes.

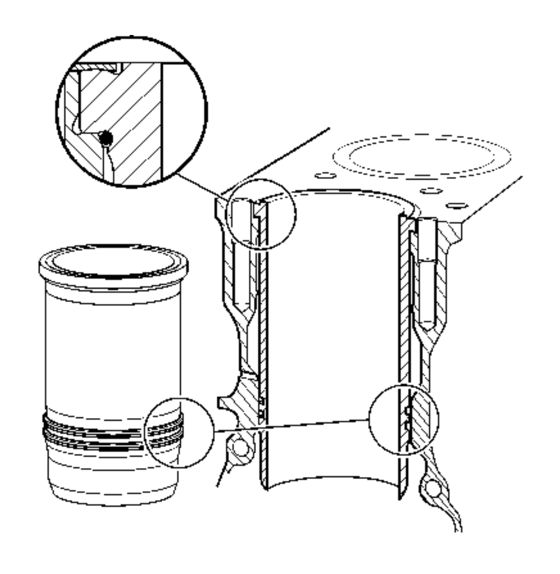
Étape 1 : **300 ±20 Nm** (221 ±14 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 120° ±5°**.

N.B. Vérifier que le vilebrequin ne grippe pas.

79
Monter le carter avant près de la poulie et monter un joint neuf. Voir « Joint d'étanchéité avant de vilebrequin, échange » à la page 126.

N.B. Pas de graissage. Montage à sec.

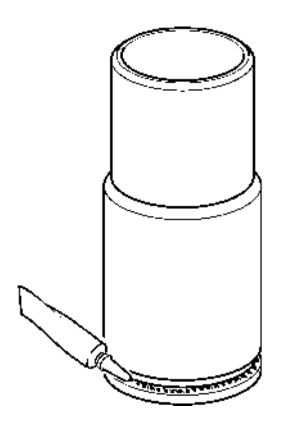
Chemise de cylindre, pose



80
Examiner les chemises de cylindre et les pistons, voir « Chemises de cylindre et pistons, contrôle »

81
Huiler les joints d'étanchéité avec le produit lubrifiant fourni dans le kit de chemises, et les monter dans la chemise.

N.B. Le joint d'étanchéité violet doit être monté dans la gorge inférieure.



Sans cale de réglage

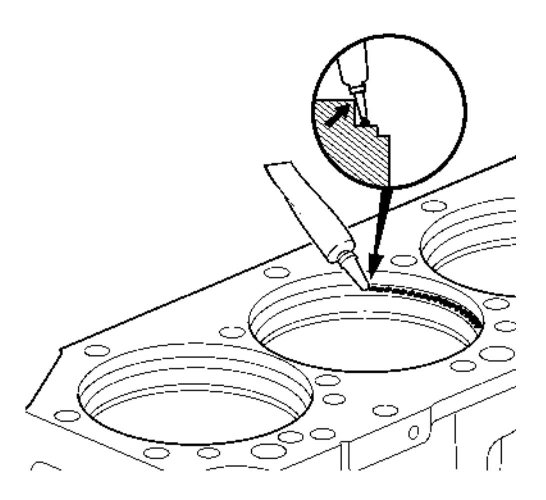
82
Si la chemise de cylindre doit être montée sans cale de réglage, appliquer un cordon de produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) d'une épaisseur de 0,8 mm (0.031") sur la surface inférieure de la collerette de chemise.

N.B. Ne pas disposer l'étanchéité tout autour de la chemise, laisser une ouverture de 2 mm (0.079").

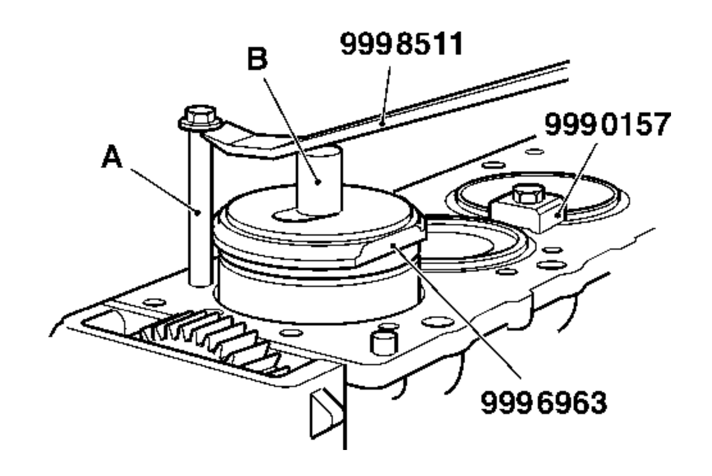
Si la chemise de cylindre doit être montée avec une cale de réglage, appliquer le cordon de produit d'étanchéité dans le logement de chemise du bloc-cylindres.

N.B. Aucun produit d'étanchéité ne doit être utilisé entre la cale de réglage et la collerette de chemise.

N.B. La chemise de cylindre doit être montée dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.



Avec cale de réglage

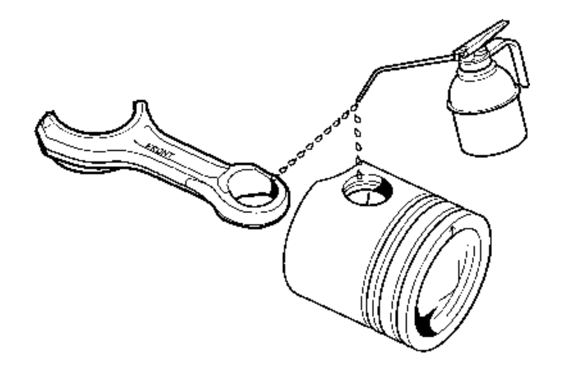


83
Serrer l'une des vis de culasse (**A**).

Placer l'outil 999 6963 au-dessus de la chemise de cylindre avec une entretoise appropriée (**B**).

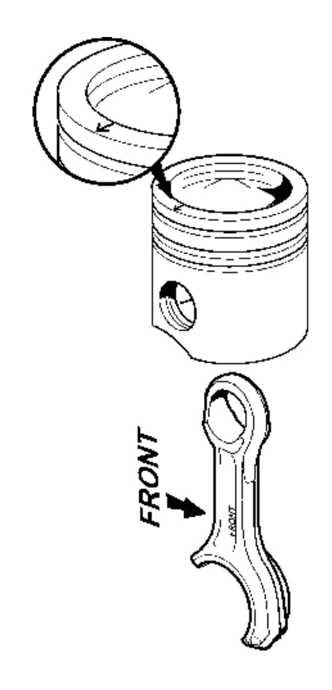
Enfoncer la chemise à l'aide du levier 999 8511 et la bloquer avec l'outil 999 0157.

Piston, pré-assemblage



84
Monter un des circlips sur le piston neuf.

85
Huiler l'axe de piston, le logement du piston et la bague de pied de bielle avec de l'huile moteur.



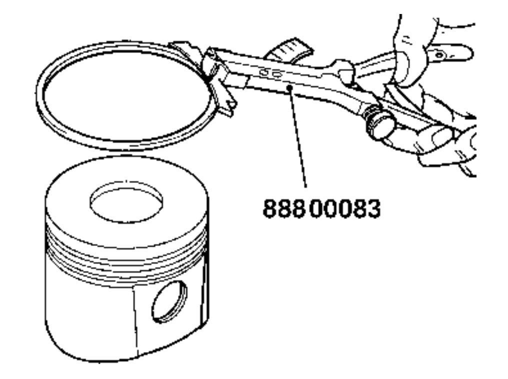
86
Monter la bielle pour que la flèche sur le piston et le repère « Front » de la bielle soient tournés du même côté.

Enfoncer l'axe de piston.

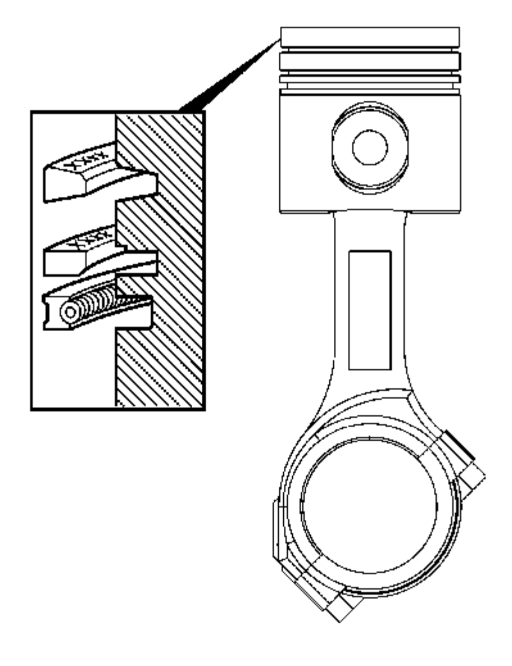
N.B. L'axe de piston doit coulisser aisément, **sans** être forcé.

87
Positionner l'autre circlips.

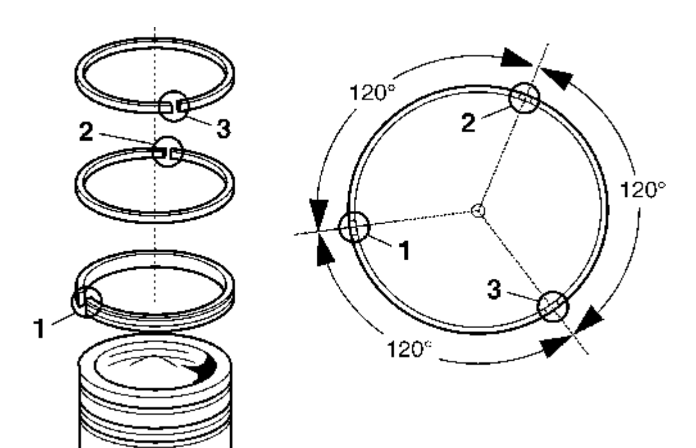
88
Vérifier que l'axe de piston ne grippe pas dans la bague de pied de bielle, mais qu'il se déplace facilement.



 **IMPORTANT !** Toujours utiliser une pince à segments 888 00083 pour le montage / démontage des segments de piston. Les racleurs d'huile sont particulièrement fragiles et peuvent facilement être endommagés.



N.B. Les deux segments supérieurs sont marqués avec des lettres ou des coups de pointeau. Le repère doit être tourné vers le haut.



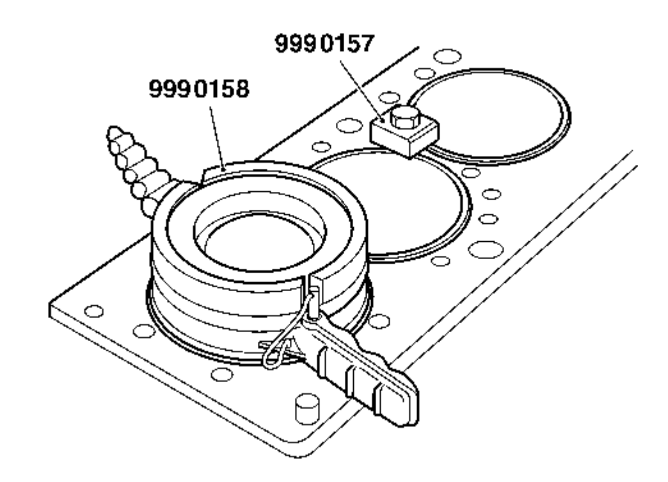
89

Décaler les coupes de segment d'environ 120° sur le piston. Les coupes ne doivent cependant pas venir juste audessus de l'axe de piston.

N.B. Les kits de chemises neufs sont fournis complets avec pistons et segments.

90

Monter les coussinets sur le vilebrequin le chapeau de palier.



Pistons, pose

91
Monter la manivelle 9993590.

Tourner le volant moteur jusqu'à ce que le vilebrequin soit en position pour monter chaque bielle.

92
Déposer provisoirement l'outil de presse 9990157 pendant le montage du piston.

93
Huiler la chemise de cylindre, les surfaces de palier des coussinets et les manetons. Monter le piston et la bielle avec la flèche et le repère frontal tournés vers l'avant. Utiliser l'outil 9990158 et guider avec précaution le piston et les segments dans la chemise de cylindre. Vérifier que la bielle ne risque pas d'endommager les tourillons du vilebrequin.

 **IMPORTANT !** Faire attention. Les racleurs d'huile sont fragiles et peuvent facilement être endommagés.

Le compresseur de segment ne doit pas être ouvert après avoir logé le piston dans l'outil, sinon les segments risquent d'être endommagés. Toujours extraire le piston en premier avant d'ouvrir l'outil.

94
Remonter l'outil de presse 9990157. Toutes les chemises de cylindre doivent être bloquées avec des outils de presse pour éviter un déplacement entre les chemises et le bloc-cylindres lorsque l'on fait tourner le moteur.

95
Nettoyer minutieusement les surfaces de contact de la bielle et du chapeau avant de monter ce dernier.

Vérifier soigneusement que la surface de contact du chapeau s'ajuste à la surface de contact de la bielle.

96
Huiler les surfaces de palier des coussinets et monter les chapeaux de palier de façon à ce que les repères sur la bielle et sur le chapeau de palier coïncident.

N.B. Les chapeaux de palier sont numérotés par rapport à chaque bielle. Les repères sur la bielle et le chapeau de palier doivent être tournés du même côté.

Vérifier que le doigt de guidage du coussinet est correctement positionné dans l'encoche de la bielle et que les trous d'huile dans la bielle et le coussinet coïncident.

Monter les chapeaux de palier de bielle conformément aux repères et serrer les vis en diagonale.

Couple de serrage :

Étape 1 : **20 ±3 Nm** (14.8 ±2 lbf.ft).
Étape 2 : **60 ±5 Nm** (44.3 ±4 lbf.ft).
Étape 3 : **Serrage angulaire 90° ±5**°.

N.B. Ne **pas** utiliser de boulonneuse pour le serrage des vis de bielle. Les surfaces de contact pourraient être endommagées.

97
Tourner le volant moteur jusqu'à ce que le vilebrequin arrive en position pour monter d'autres bielles, puis répéter la même procédure.

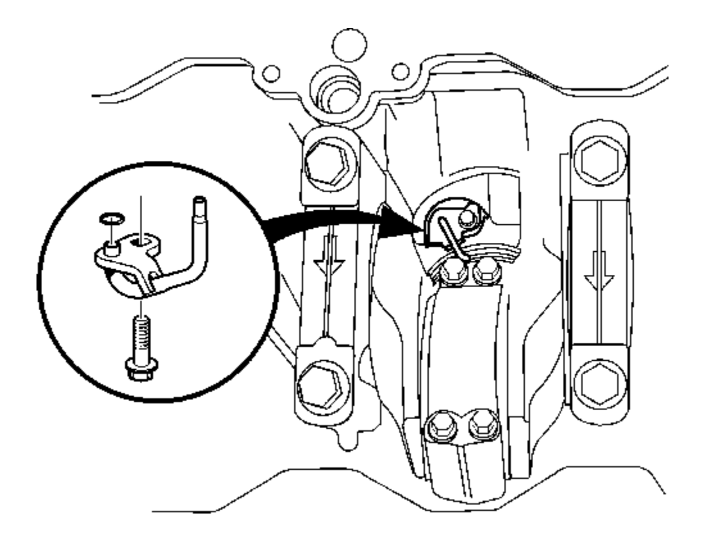
98
Vérifier qu'aucun palier de bielle ne grippe.

Gicleurs de refroidissement de piston, pose

99
Nettoyer les gicleurs de refroidissement de piston à l'air comprimé et vérifier qu'ils ne sont pas endommagés.



AVERTISSEMENT ! Un refroidissement de piston défectueux entraîne le grippage du piston.
Si un gicleur de refroidissement de piston semble défectueux ou déformé, il devra être remplacé (ceci s'applique même à des gicleurs neufs).



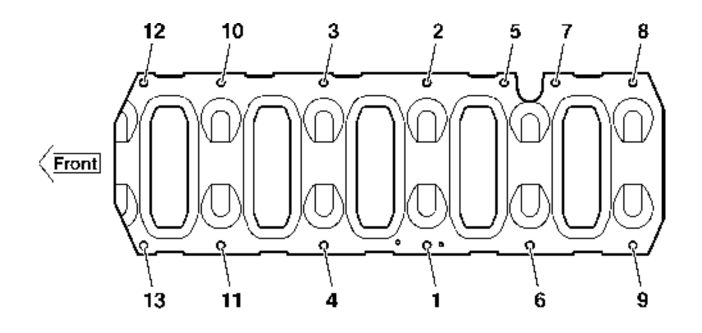
100
Monter chaque gicleur de refroidissement de piston avec une vis **neuve** et un joint torique neuf. Couple de serrage : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

N.B. La vis de fixation du gicleur de refroidissement est recouverte d'un produit de friction et doit uniquement être utilisée une seule fois.



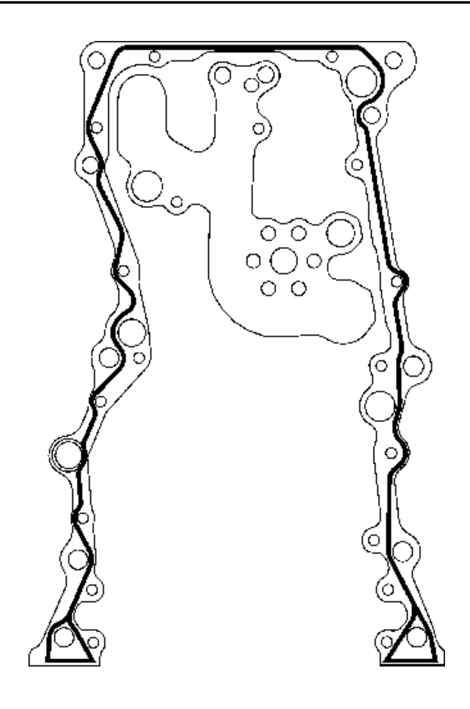
AVERTISSEMENT ! Toujours vérifier que le gicleur de refroidissement est correctement positionné dans le logement du bloc-cylindres, que la plaque de fixation est bien plane contre le bloc et que le gicleur est dirigé vers la découpe dans le piston.

Si le gicleur de refroidissement de piston n'est pas correctement monté, le moteur sera endommagé dés qu'il sera en charge.



101
Monter le cadre de renforcement. Serrer les vis en deux étapes.

Étape 1 : **65 ±5 Nm** (48 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 90° ±5°**.



Distribution, pose

N.B. Huiler les portées de palier des pignons avant de les monter.

102
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) d'environ 2 mm (0.079") d'épaisseur sur le bloc-cylindres, conformément à la figure.

Remarque : Marquer au feutre l'endroit où devra être appliqué le produit d'étanchéité.

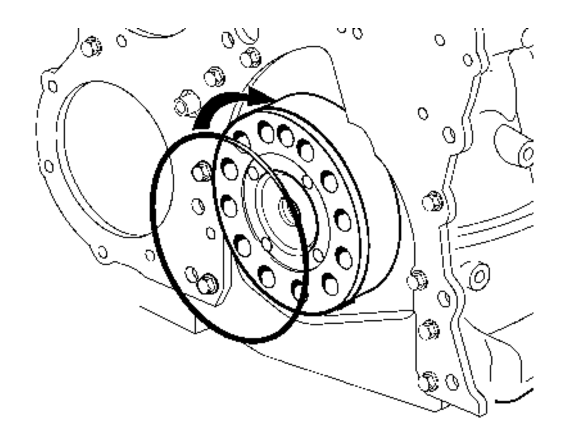
103
Monter la plaque de distribution si elle a été déposée.

 **IMPORTANT !** Utiliser des vis **neuves** prétraitées avec du produit de blocage.

Serrer les vis au couple de **28 ±4 Nm** (20.7 ±3 lbf.ft) (M8), resp. **60 ±8 Nm** (44.3 ±6 lbf.ft) (autres vis). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

N.B. Serrer à la clé dynamométrique dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

101
Huiler la tôle d'épaisseur et la mettre en place avec le pignon intermédiaire (réglable) supérieur (2). Serrer à un faible couple (maxi. 10 Nm / 7.4 lbf.ft).

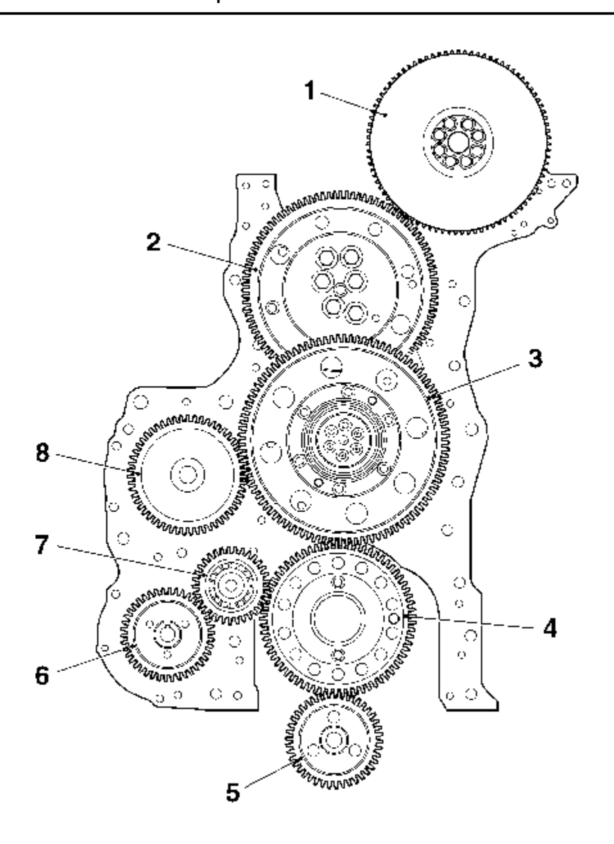


104
Monter un joint torique neuf sur le vilebrequin.

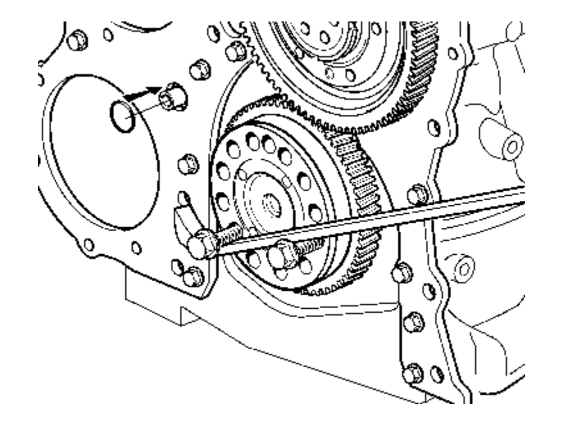
105
Monter le pignon de vilebrequin (4) et serrer les vis à six pans creux en deux étapes.

Étape 1 : **60 ±5 Nm** (44.3 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 120° ±10°**.

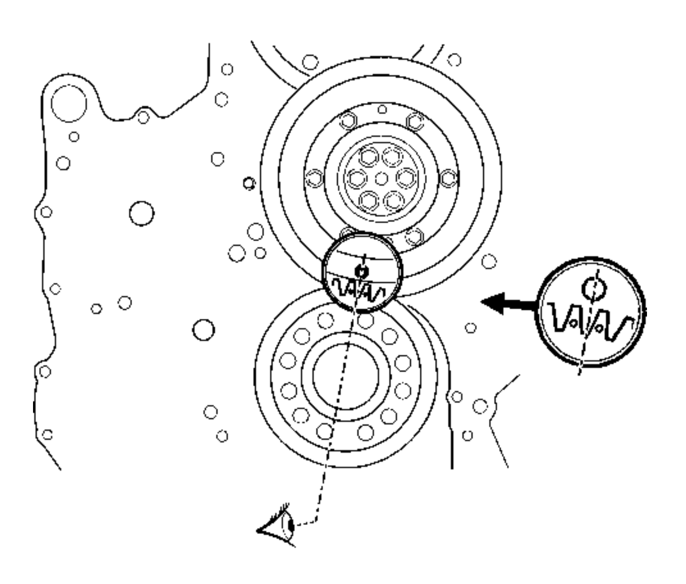
N.B. S'assurer que les surfaces de contact sur le vilebrequin et le pignon sont propres et intactes.



1. Pignon d'entraînement, arbre à cames
2. Pignon intermédiaire, réglable
3. Pignon intermédiaire, double
4. Pignon de vilebrequin
5. Pignon, pompe à huile de lubrification
6. Pignon, pompe d'alimentation
7. Pignon intermédiaire, pompe d'alimentation
8. Pignon, pompe à eau de mer



106
Placer deux vis dans le pignon de vilebrequin pour pouvoir positionner un levier et ainsi faire tourner le vilebrequin si nécessaire.



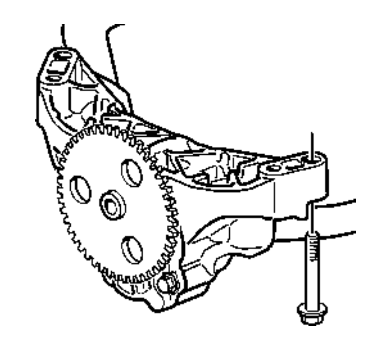
107
Monter le pignon intermédiaire double (3) avec le repère au milieu entre les deux marquages sur le pignon de vilebrequin.

N.B. Le pignon intérieur et le pignon extérieur ont des pas de dent différents. Les repères doivent coïncider pour que l'arbre à cames soit correctement positionné.

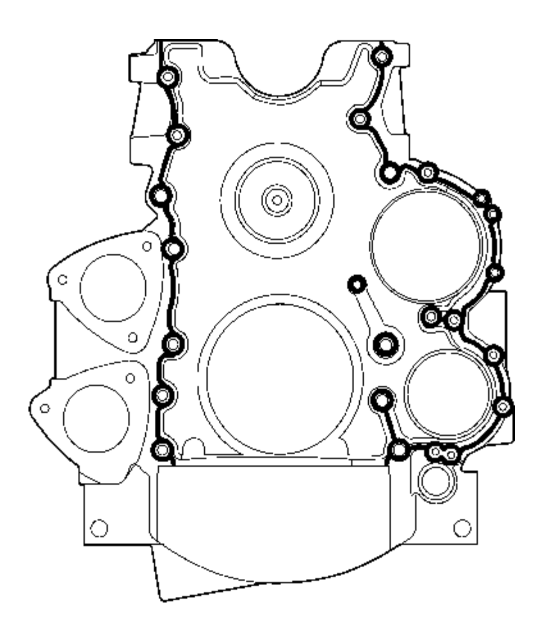
Serrer les vis en deux étapes.
Étape 1 : **45 ±5 Nm** (33.2 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 90° ±5°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

108
Monter le pignon intermédiaire (7) pour la pompe d'alimentation avec un joint torique neuf.

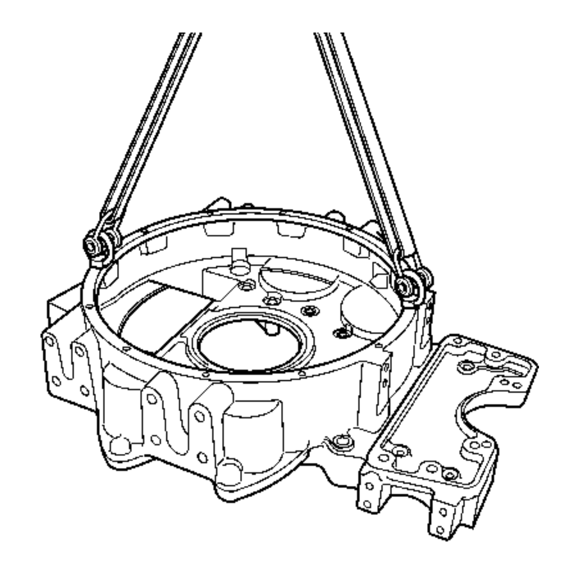


109
Monter la pompe à huile de lubrification.



110
Enlever le joint d'étanchéité de vilebrequin usagé du carter de volant moteur.

Appliquer du produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) sur la surface de contact du carter de volant moteur contre le bloc-cylindres.



111
Monter le carter de volant moteur et serrer les vis en trois étapes. Vérifier que le carter est au niveau du bord inférieur du bloc-cylindres.

Étape 1 : Serrer toutes les vis M14 au couple de **160 ±20 Nm** (118 ±15 lbf.ft).

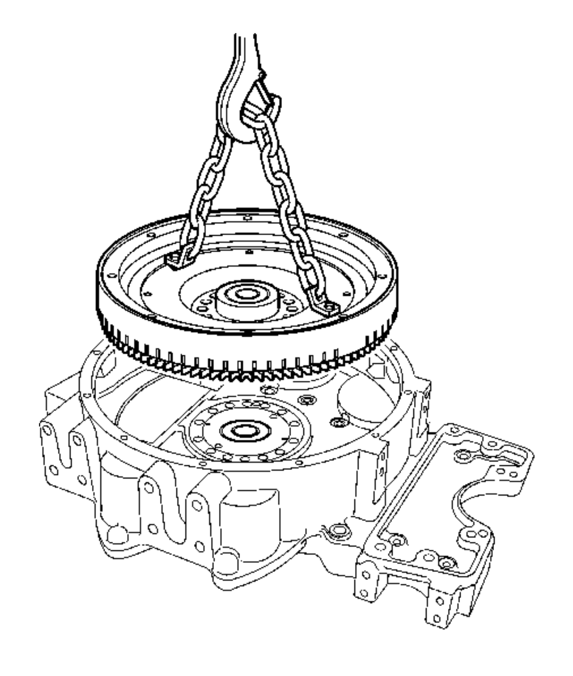
Étape 2 : Serrer toutes les vis M10 au couple de **48 ±8 Nm** (35.4 ±6 lbf.ft).

Étape 3 : Serrer toutes les vis M8 au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

112
Monter un joint d'étanchéité de vilebrequin neuf. Voir « Joint d'étanchéité arrière de vilebrequin, échange » à la page 127.

N.B. Pas de graissage. Montage à sec.



113
Monter le volant moteur et serrer les vis en deux étapes.

N.B. S'assurer que le flasque est sec et propre.

Étape 1 : **40 ±5 Nm** (29.5 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **100 ±5 Nm** (73.8 ±4 lbf.ft), puis **serrage angulaire à 90° ±10°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

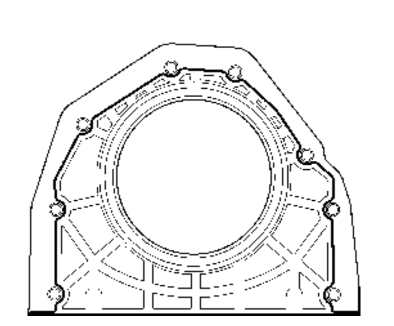
114
Enlever le joint d'étanchéité de vilebrequin usagé du carter avant.

Appliquer du produit d'étanchéité sur le carter avant et le monter. Serrer les vis au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

N.B. Serrer à la clé dynamométrique dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

Remarque : S'assurer que le bord inférieur du carter arrive au niveau du bord inférieur du bloc-cylindres.



115
Monter un joint d'étanchéité avant de vilebrequin neuf. Voir « Joint d'étanchéité avant de vilebrequin, échange » à la page 126.

N.B. Pas de graissage. Le joint d'étanchéité doit être monté à sec.

116
Monter l'amortisseur d'oscillations et la poulie, puis serrer les vis en deux étapes.

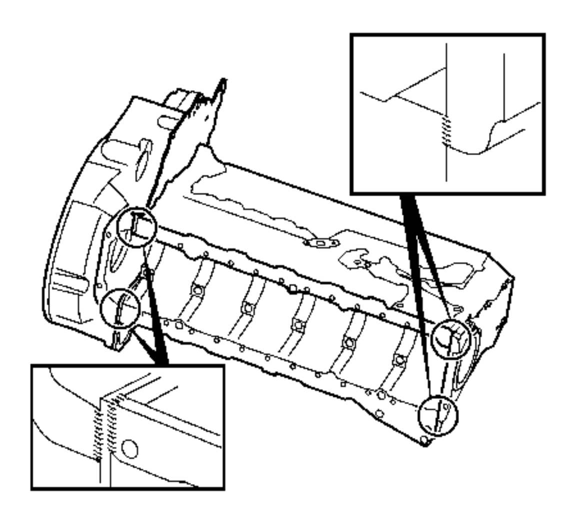
N.B. Les vis 8.8 de l'amortisseur d'oscillations ne doivent **PAS** être réutilisées.

Étape 1 : **35 ±5 Nm** (25.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **90 ±10 Nm** (66.4 ±7 lbf.ft) (**125 ±10 Nm***) (92.2 ±7 lbf.ft)*).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

⚠ **IMPORTANT !** L'amortisseur d'oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.

* **Remarque :** Concerne les moteurs avec tourillon au bord avant (« stubshaft »).

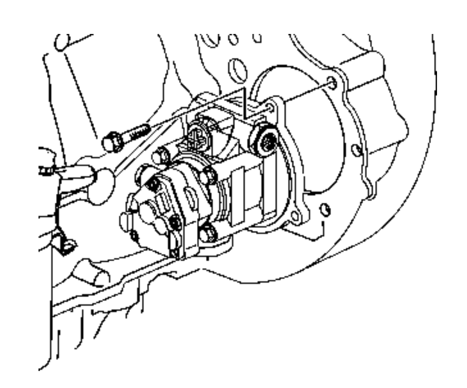


117
Monter la crépine d'aspiration d'huile avec le tuyau.

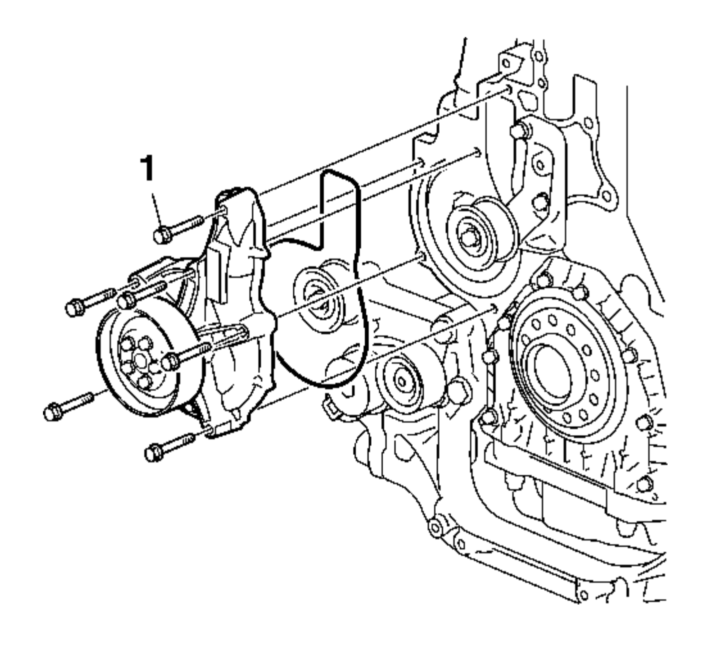
118
Enlever les éventuels restes de produit d'étanchéité et appliquer du produit neuf sur la surface de séparation entre le bloc-cylindres et le carter avant, respectivement le carter de volant moteur.

119
Monter le carter d'huile.

120
Monter la jauge d'huile avec des joints toriques neufs.



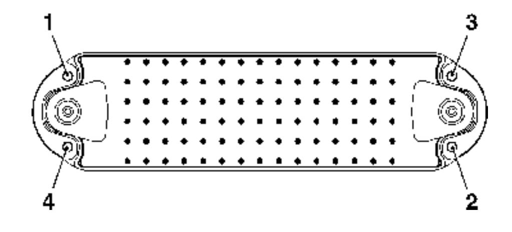
121
Monter la pompe d'alimentation complète avec le carter intermédiaire.



122
Monter la pompe à liquide de refroidissement.

123
Monter les fixations de moteur avant avec le tendeur de courroie et la poulie tendeur sur le côté droit du moteur.

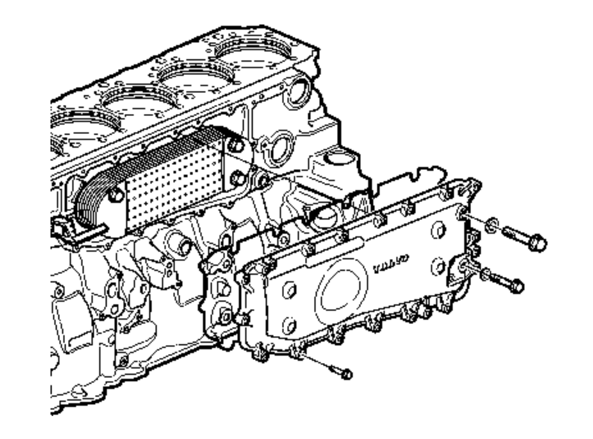
124
Monter l'alternateur avec les fixations ainsi que le tendeur de courroie sur le côté gauche du moteur.



125
Nettoyer et monter des bagues d'étanchéité neuves dans le bloc-cylindres. Serrer le refroidisseur d'huile en deux étapes.

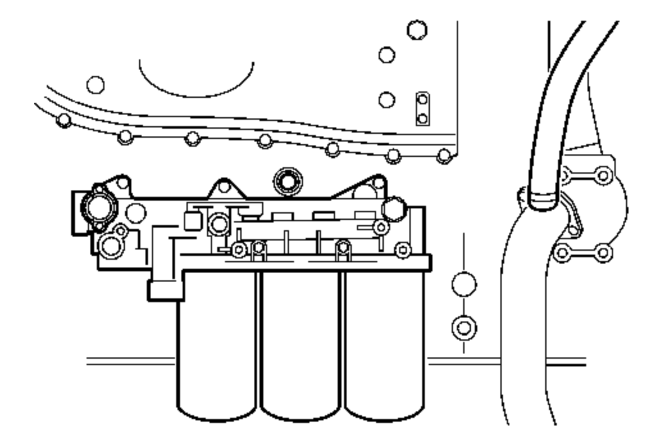
Étape 1 : **10 ±4 Nm** (7.4 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **27 ±4 Nm*** (20 ±3 lbf.ft)*.

*** Remarque :** Ordre de serrage 1–2–3–4–1 dans l'étape 2.

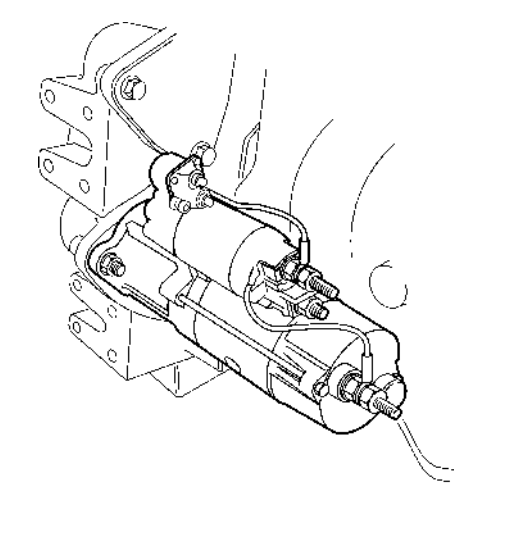


126
Monter le carter du refroidisseur d'huile avec un joint torique neuf et serrer conformément aux spécifications sous « Caractéristiques techniques ».

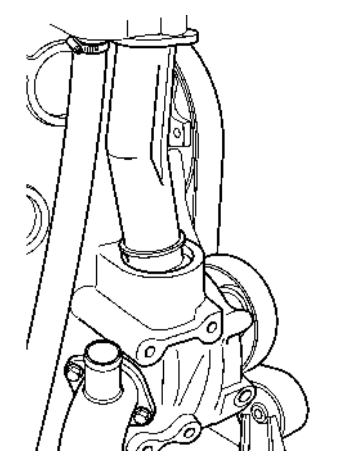
Remarque : Vérifier que le joint en caoutchouc dans le carter ne sort pas de son logement.



127
Monter le support de filtre à huile avec un joint et des filtres à huile neufs.



128
Monter le démarreur.

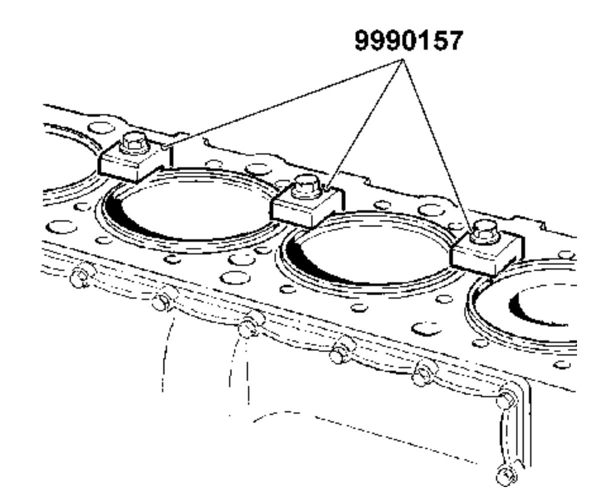


129
Monter les tuyaux de liquide de refroidissement avec des joints toriques neufs.

Culasse, pose

130
La culasse doit être parfaitement nettoyée, extérieurement et intérieurement, avant d'être mise en place.

N.B. Des particules d'impuretés peuvent endommager les injecteurs-pompes.

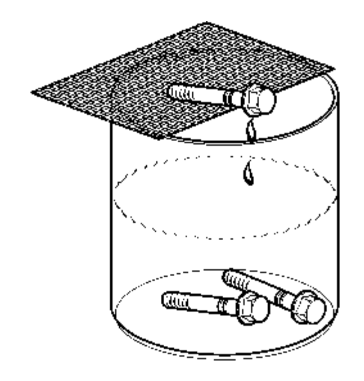


131
Nettoyer les douilles en cuivre des injecteurs-pompes. Voir « Douille en cuivre pour injecteur-pompe, échange » à la page 145.

Monter les bouchons de protection directement après le nettoyage.

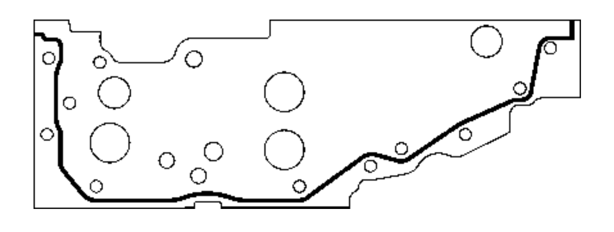
132
Enlever l'outil de presse 999 0157 qui maintient en place les chemises de cylindre.

133
Nettoyer les surfaces d'étanchéité de la culasse et du bloc-cylindres avec précaution. Enlever le produit d'étanchéité usagé.



134
Plonger les vis de la culasse, sur toute leur longueur, dans du produit antirouille (N° de réf. 116 1346).

Laisser ensuite égoutter les vis sur une grille.



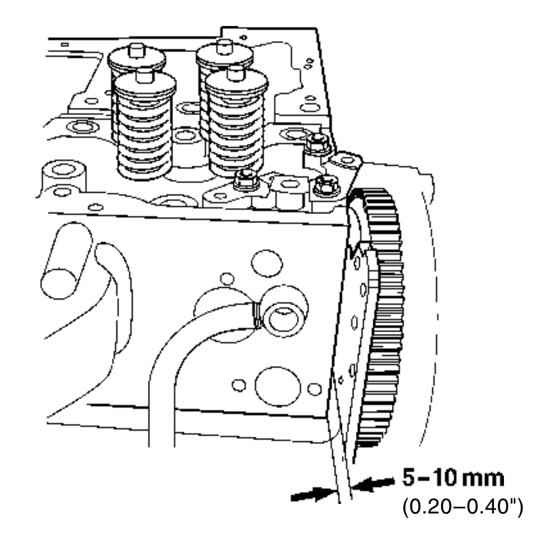
135
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité de 2 mm (0.079") d'épaisseur sur la partie arrière de la culasse.

N.B. Les vis de culasse doivent être serrées au couple exact dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

136
Monter un joint de culasse neuf.

N.B. Les gaufrages convexes concourent à la réduction de dommages sur les joints en caoutchouc.

N.B. Vérifier que le tuyau de liquide de refroidissement est bien en place.



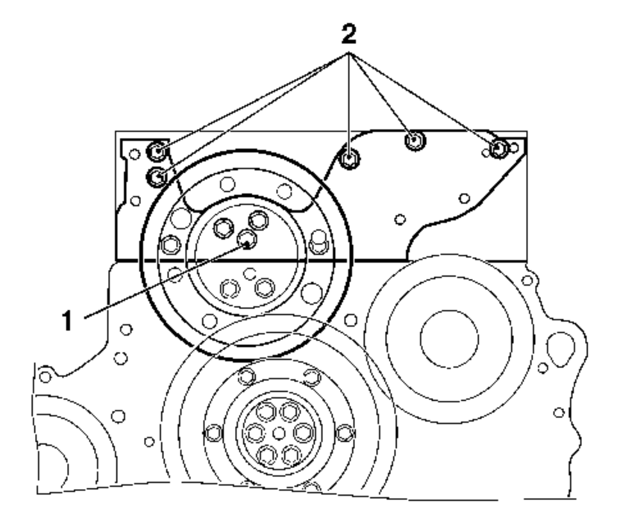
137
Abaisser la culasse jusqu'à ce qu'elle repose sur le joint de culasse.

Conserver une distance de 5 – 10 mm (0.20–0.40") cm par rapport à la plaque de distribution. Les doigts de guidage veillent à ce que la culasse s'aligne avec le bloc-cylindres.

138
Faire glisser la culasse contre la plaque de distribution.

139
Placer un chiffon devant le pignon pour empêcher que les vis tombent dans le carter de distribution.

N.B. Retirer le chiffon avant de faire tourner le moteur.



140
Monter une vis (M12) dans le moyeu du pignon intermédiaire supérieur (1) dans la culasse, de manière à pouvoir faire glisser la culasse contre la plaque de distribution.

Monter 5 vis (M8) dans la plaque de distribution (2).

141
Serrer les vis (1) et (2) conformément aux « Caractéristiques techniques ».

Desserrer les vis (1) et (2) d'environ un tour.

N.B. La culasse est à présent en position correcte pour le serrage final et ne doit pas être touchée. Si la culasse est déplacée de sa position, la procédure de serrage devra être recommencée conformément aux instructions précédentes.

142
Monter les vis de la culasse et les serrer en trois étapes. Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

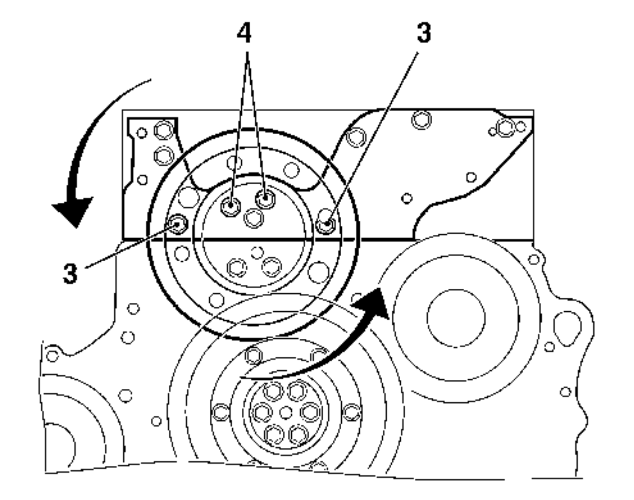
N.B. Il est conseillé de marquer au feutre l'ordre de serrage des vis sur la culasse.

Utiliser un amplificateur de couple pour le serrage angulaire.

Étape 1: **100^{+10}_{-0} Nm** ($73.8^{+7,4}_{-0}$ lbf.ft).
Étape 2: **Serrage angulaire 90° ±5°**.
Étape 3: **Serrage angulaire 90° ±5°**.

143
Serrer à la clé dynamométrique les cinq vis M8 dans la plaque de distribution (2)* conformément au schéma de serrage sous « Caractéristiques techniques ».

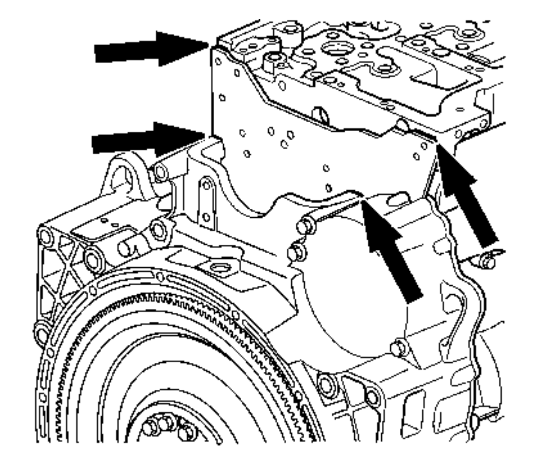
* **Remarque :** Voir l'illustration à la page précédente.



144
Tourner le moteur pour que les deux vis M8 (3) puissent être montées à travers le pignon intermédiaire supérieur. Serrer conformément aux « Caractéristiques techniques ».

145
Monter les vis restantes M12 (4) dans le moyeu du pignon intermédiaire supérieur, sans les serrer.

146
Serrer le tuyau de liquide de refroidissement dans la culasse.



147
Nettoyer toute trace de produit d'étanchéité sur la surface, conformément à la figure.

⚠ **IMPORTANT ! Couper** et retirer tout résidu de produit d'étanchéité. Ne pas tirer dessus.

Arbre à cames, pose

9993590

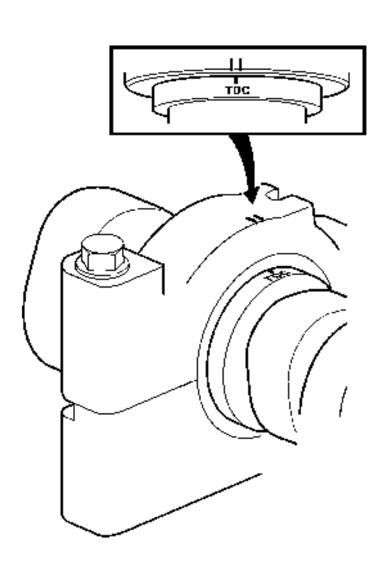
148
Examiner l'état d'usure de l'arbre à cames. Voir « Arbre à cames, contrôle de l'usure ».

149
Nettoyer les surfaces des porte-paliers et de la culasse.

150
Monter les porte-paliers de l'arbre à cames conformément au marquage, s'assurer qu'ils touchent la culasse. N° 7 à la distribution.

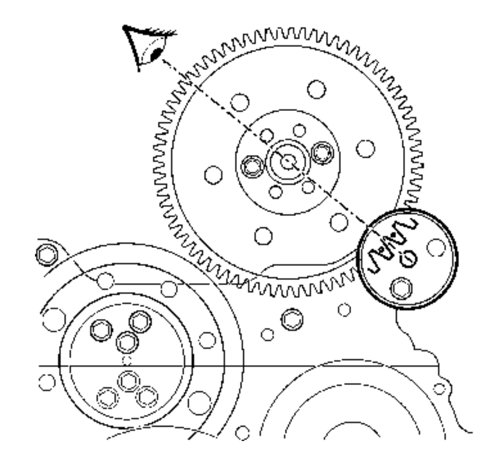
151
Placer les coussinets dans les porte-paliers et huiler les coussinets avec de l'huile moteur.

152
Tourner le moteur avec la manivelle 9993590 de manière à ce que le volant moteur se trouve sur le zéro, conformément au marquage sur le carter du volant moteur.



153
Soulever et positionner l'arbre à cames avec précaution. S'assurer que le trou pour la goupille de guidage du pignon d'arbre à cames est orienté vers le haut. Le repère TDC sur l'arbre à cames doit se trouver entre les repères du porte-palier N° 7.

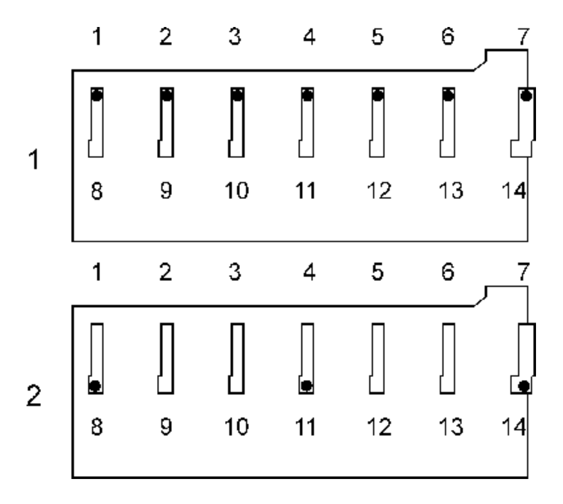
 **AVERTISSEMENT !** Les cames d'arbres à cames sont coupantes.



154
Positionner le pignon d'arbre à cames sans l'amortisseur d'oscillations. Utiliser des écrous comme entretoises.

Positionner le pignon pour que l'orifice de référence dans la plaque de distribution se trouve entre les repères du pignon. Si nécessaire, desserrer les vis du pignon intermédiaire supérieur.

Serrer provisoirement deux vis à un couple limité (maxi. 10 Nm / 7.4 lbf.ft).

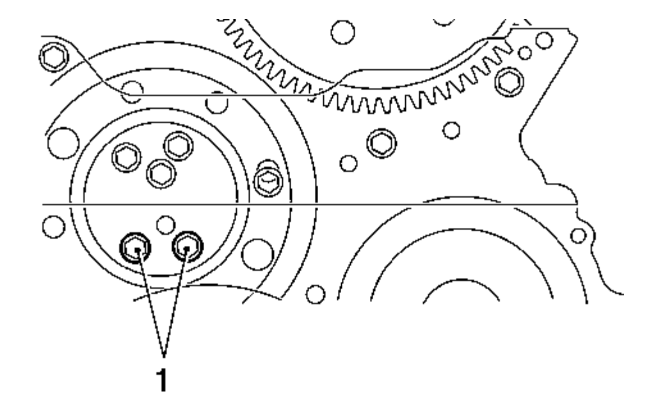


155
Nettoyer les surfaces des chapeaux de palier et huiler les coussinets. Monter les chapeaux de palier sur les porte-paliers correspondants.

N.B. Utiliser une entretoise adéquate côté culbuteur.

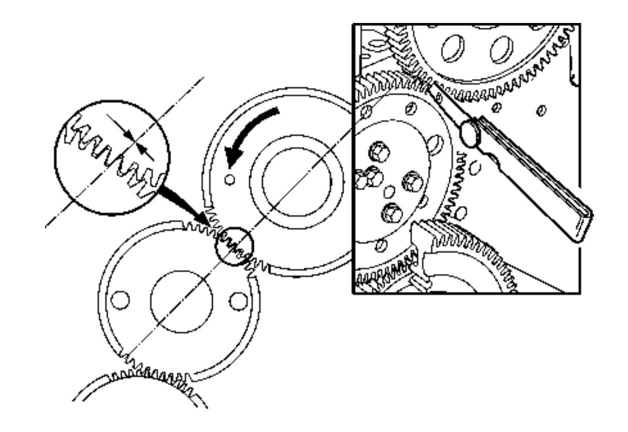
Serrer les vis 1 – 7 au couple exact, conformément à l'étape 1 dans le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Serrer les vis 8, 11, 14 (avec entretoises) au couple conformément à l'étape 2 sous « Caractéristiques techniques ».



Jeu en flanc de denture, réglage

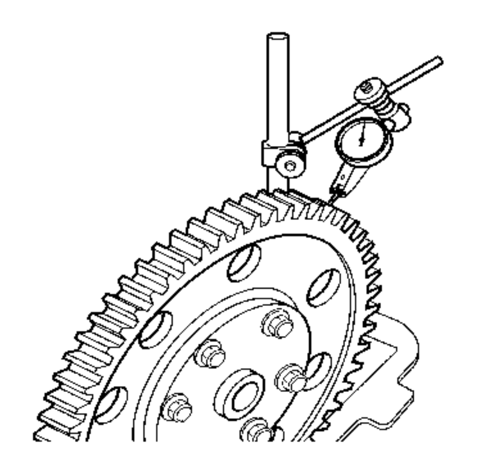
156
Desserrer les vis (1) dans le pignon intermédiaire supérieur. Vérifier que les vis supérieures ne sont pas serrées.



157
Placer une jauge d'épaisseur de 0,10 mm du côté pression. Tourner le pignon d'arbre à cames contre la jauge d'épaisseur.

Serrer le pignon intermédiaire supérieur conformément à l'étape 1 dans le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Retirer la jauge d'épaisseur.



158
Vérifier le jeu comme suit :

Fixer le pignon intermédiaire réglable.

Placer un comparateur à bascule sur le pignon d'arbre à cames, conformément à la figure.

Tourner le pignon dans les deux sens et mesurer le jeu en flanc de denture. Le jeu doit être de **0,05 – 0,15 mm** (0.0020 – 0.0059").

159
Si le jeu en flanc de denture est exact, serrer les vis sur le pignon intermédiaire supérieur (1) conformément à l'étape 2 dans les « Caractéristiques techniques ».

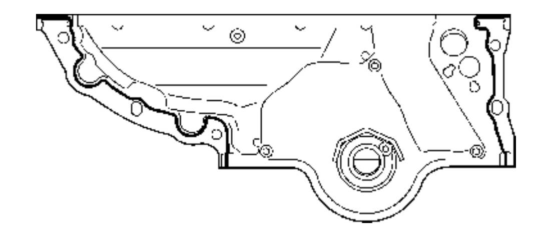
160
Monter l'amortisseur d'oscillations et serrer les vis en deux étapes.

Étape 1 : **45 ±5 Nm** (33.2 ±3 lbf.ft).

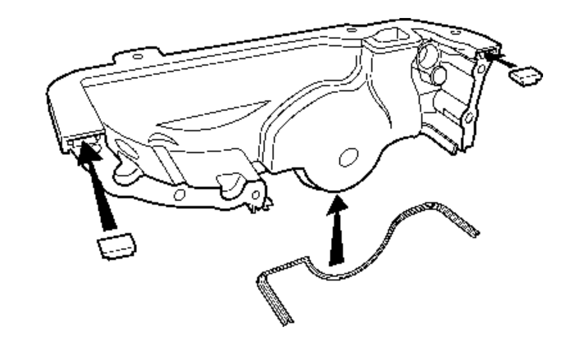
Étape 2 : **Serrage angulaire 90° ±5°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

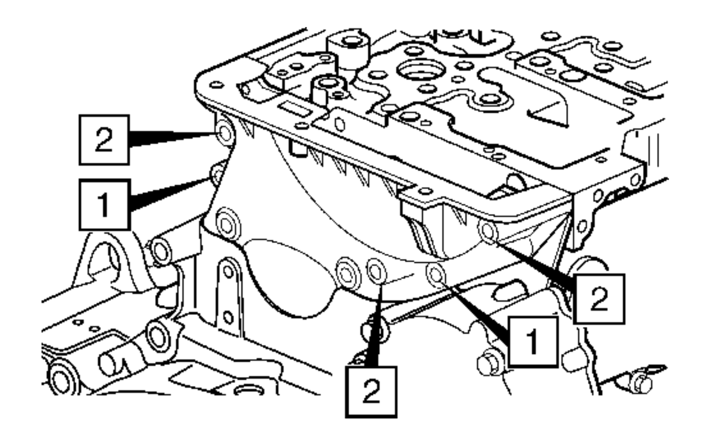
⚠ **IMPORTANT !** L'amortisseur d'oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.



161
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) d'environ 2 mm (0.079") d'épaisseur sur la surface de contact du couvercle de distribution, conformément à la figure.

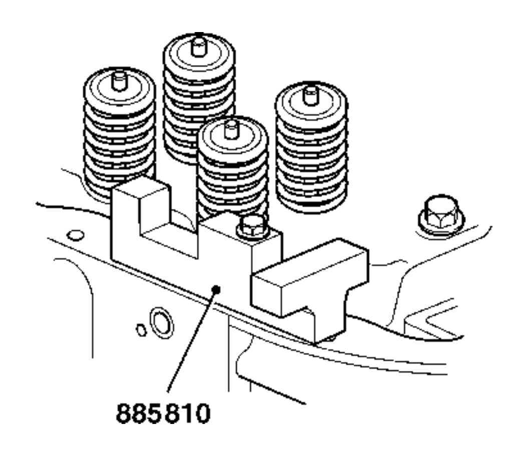


162
Monter les joints en caoutchouc et le couvercle de distribution.



163
Monter uniquement les vis (1) et serrer à la main.

Remarque : Les orifices sont oblongues pour que le carter puisse être appuyé contre le joint en caoutchouc.



999 8601

164
Enfoncer le carter avec les outils 885810 et 999 8601 pour que les surfaces d'étanchéité de la culasse et du couvercle de distribution soient au même niveau.

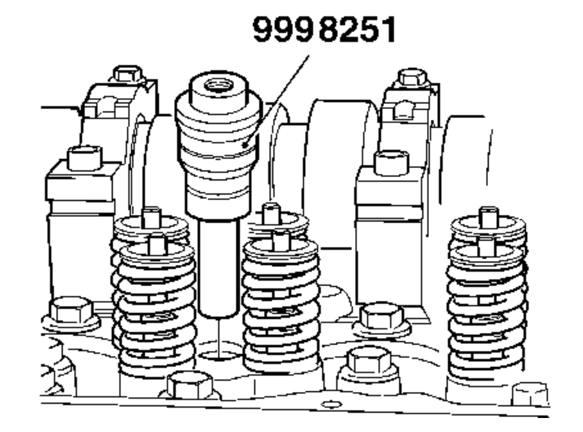
Monter les autres vis (2), illustration supérieure. Serrer les vis au couple de **27 ±4 Nm** (20 ±3 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

N.B. Le couvercle de distribution doit être monté et serré au couple exact dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

165
Monter le capteur d'arbre à cames. Voir « Distance du capteur d'arbre à cames, contrôle » à la page 151.

Injecteur-pompe, pose



N.B. Monter un injecteur-pompe à la fois.

166
Retirer les bouchons de protection 999 8251 avec l'adaptateur 999 0156 et le marteau à inertie 999 6400.

167
Monter des bagues d'étanchéité neuves sur les injecteurs-pompes. Huiler les bagues avec du gazole.

Monter l'injecteur **et l'étrier**. Centrer l'injecteur pour qu'il ne vienne pas en contact avec les ressorts de soupape.

Serrer l'injecteur-pompe conformément aux instructions suivantes.

N.B. Le couple de serrage varie suivant si la douille en cuivre de l'injecteur-pompe a été remplacée ou non.

Douille en cuivre neuve :

Premier serrage

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 180° ±5°**.

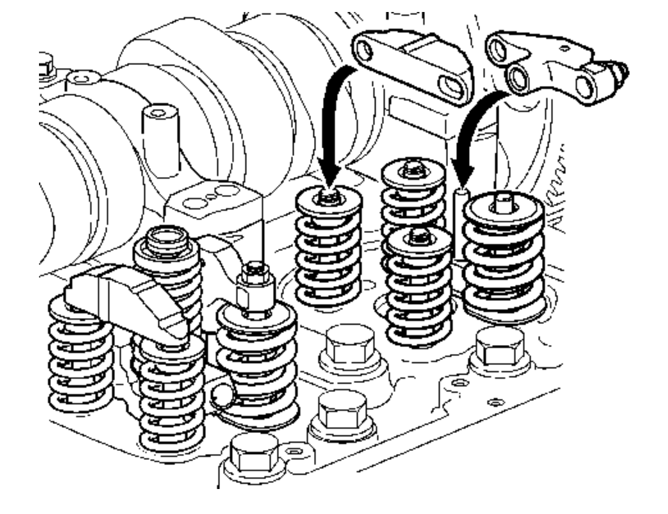
Remarque : Desserrer la vis de l'étrier de fixation de l'injecteur-pompe avant le second serrage.

Second serrage

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 60° ±5°**.

Douille en cuivre rodée :

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 60° ±5°**.

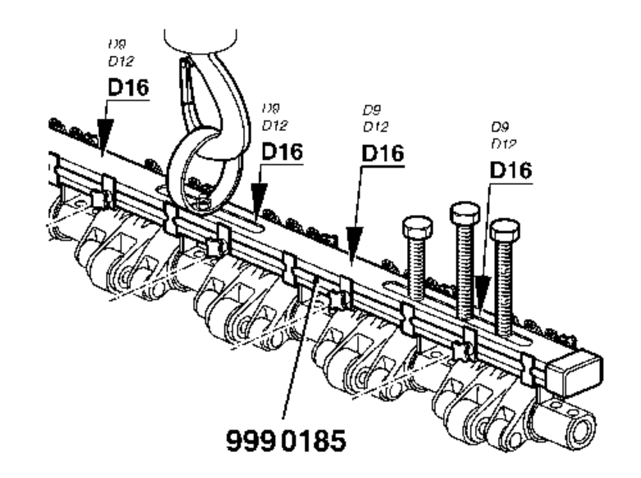


168
Remonter les étriers de soupape à leurs places d'origine.

N.B. S'assurer que l'étrier se place bien droit au-dessus de la queue de soupape.

169
Huiler les étriers de soupape et les cames de l'arbre avec de l'huile moteur.

170
Déposer les vis provisoires avec leurs entretoises sur les chapeaux de palier d'arbre à cames.



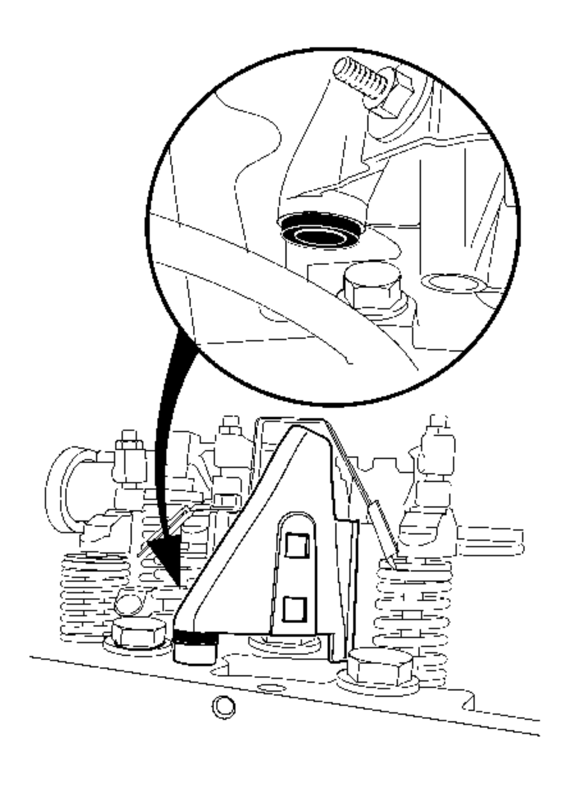
171
Soulever la rampe de culbuteurs avec l'outil de levage 999 0185.

N.B. Les repères (D16) sur l'outil doivent se trouver en face des points de fixation de l'axe de culbuteur sur le moteur.

Serrer les vis en alternant le long de l'axe de culbuteur pour ne pas déformer le culbuteur.

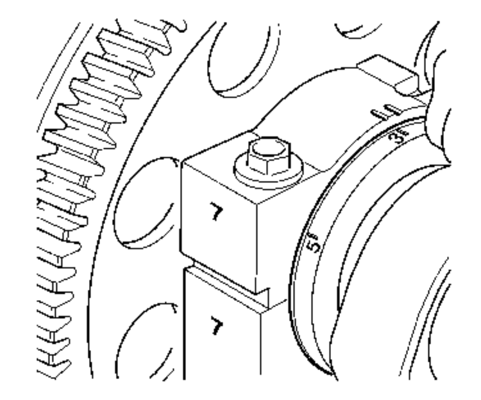
Vérifier que l'axe de culbuteur est correctement positionné dans les douilles de guidage des porte-paliers de l'arbre à cames.

Serrer la rampe conformément au schéma de serrage sous « Caractéristiques techniques ».



172
Monter des joints toriques neufs sur le tuyau d'alimentation en huile de la rampe de culbuteurs. Positionner le tuyau sur la pièce intermédiaire et monter l'ensemble. Vérifier que les joints toriques se mettent bien en place sur le tuyau et la bague sous la pièce intermédiaire.

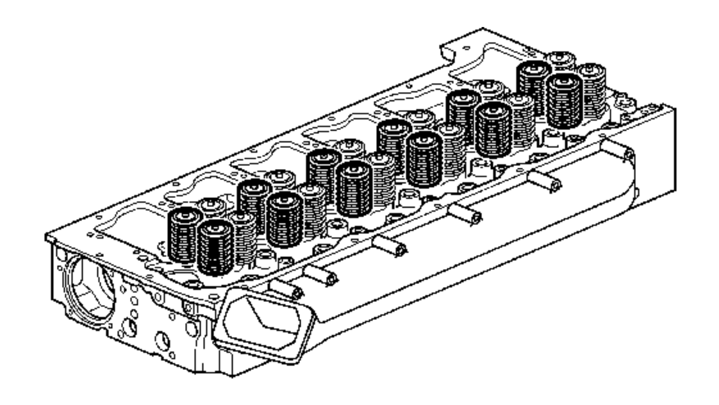
Positionner le support du câblage.



Repères de calage

L'arbre à cames comporte les chiffres de repérage (1–6 pour chaque cylindre) pour le réglage des soupapes d'admission et d'échappement, ainsi que des injecteurs-pompes.

N.B. Il est important que le trait de repérage sur l'arbre à cames vienne entre les repères sur le chapeau de palier lorsque le réglage est effectué.

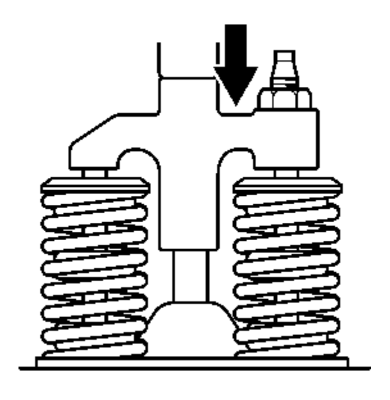


21403

Soupapes et injecteurs-pompes, réglage

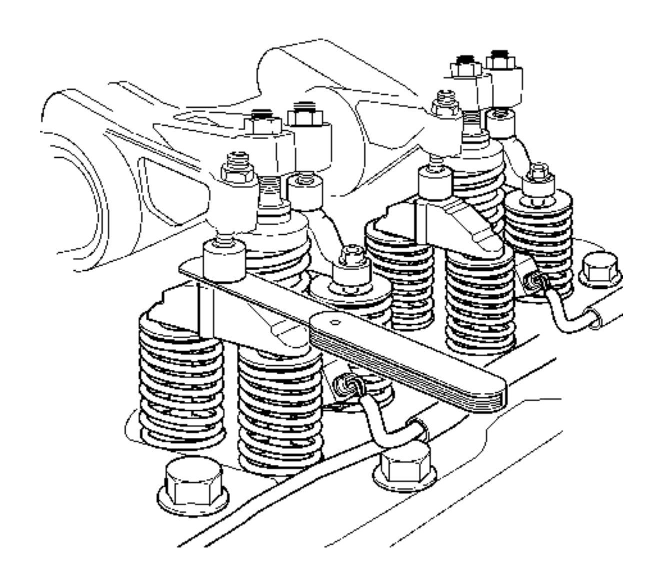
Remarque : Le réglage des soupapes et des injecteurs-pompes doit se faire simultanément pour chaque cylindre.

173
Faire tourner le moteur jusqu'au prochain repère sur l'arbre à cames.



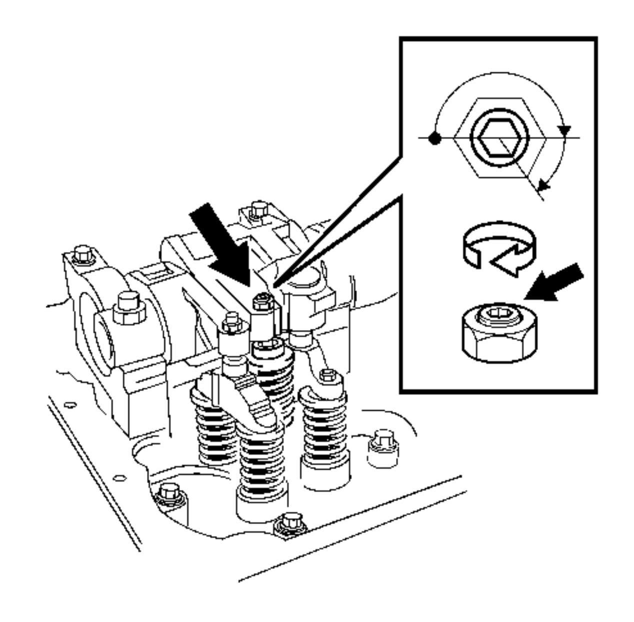
174
Visser la vis de réglage sur les étriers des soupapes d'échappement pour qu'elle touche la queue de soupape, puis visser d'un sixième de tour supplémentaire (60°).

N.B. En serrant la vis vers le bas, l'étrier doit être enfoncé en même temps jusqu'au contact avec la queue de soupape. Il est très important que la pression soit appliquée le plus près possible de la vis de réglage, voir la figure.



175
Ajuster le jeu de soupape entre le culbuteur et l'étrier de soupape conformément aux « Caractéristiques techniques ».

Serrer l'écrou de verrouillage, puis mesurer et vérifier le jeu de soupape. Marquer le culbuteur lorsque la soupape est réglée.



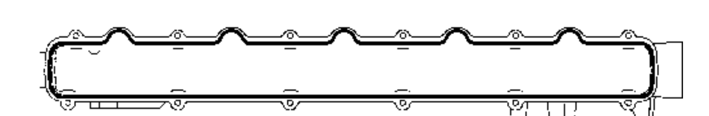
176
Régler le culbuteur de l'injecteur-pompe pour ne pas avoir de jeu.

Serrer la vis de réglage de 3–4 sixièmes de tour supplémentaire (180°–240°).

Serrer l'écrou de verrouillage à **52 ±4 Nm** (38.4 ±3 lbf.ft)*.

* Autre possibilité : Serrage angulaire **45° ±5°** après contact.

177
Ajuster les autres soupapes et injecteurs-pompes en procédant de la même façon.

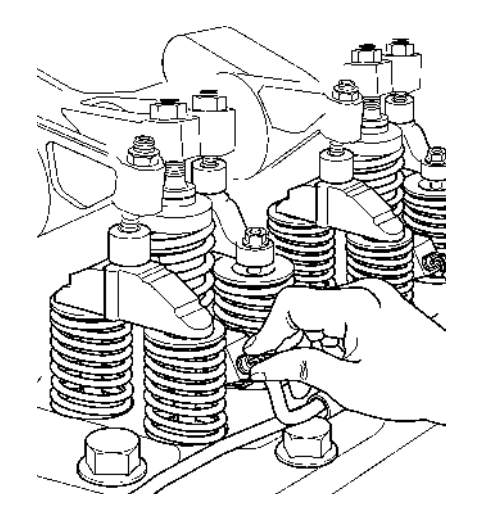


178
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité de 2 mm (0.079") d'épaisseur (1161231) sur la tubulure d'admission.

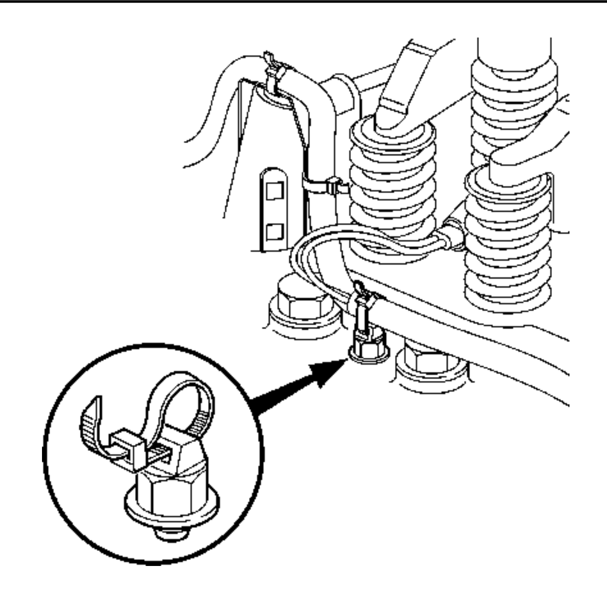
Monter la tubulure d'admission. Couple de serrage : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

N.B. La tubulure d'admission doit être montée et serrée dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

179
Tirer avec précaution le câblage des injecteurs-pompes dans la culasse. Lubrifier le joint torique et introduire l'adaptateur dans la culasse. Serrer le passage de câble contre la culasse.



180
Raccorder le connecteur à l'injecteur-pompe correspondant en pressant dessus jusqu'à entendre un « déclic ».



181
Attacher le câblage contre les supports avec un lien de serrage d'origine Volvo Penta.



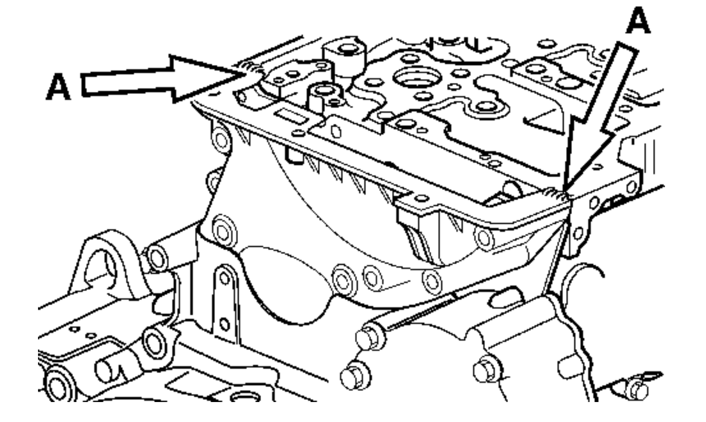
IMPORTANT ! Utiliser **uniquement le lien de serrage d'origine Volvo Penta*** (N° de réf. 983472) et le support (N° de réf. 8131393) sous le cache-culbuteurs pour attacher le câblage aux injecteurs-pompes.

* **Remarque :** Ces pièces ont été spécialement mises au point pour résister aux huiles et aux températures élevées.

182
Monter l'oeillet de fixation arrière.

183
Monter les capteurs du volant moteur, de l'arbre à cames et de pression d'huile et brancher les câbles au démarreur.

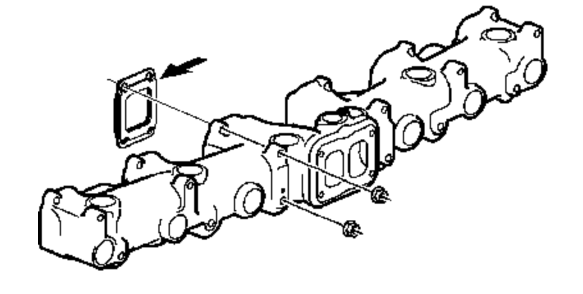
184
Brancher les canalisations de carburant à la culasse et serrer conformément aux « Caractéristiques techniques ».



185
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité de 2 mm (0.079") d'épaisseur sur la surface de séparation (A) entre le carter de distribution et la culasse.

186
Monter le cache-culbuteurs et serrer les vis au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques » .

N.B. Le cache-culbuteurs doit être monté dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

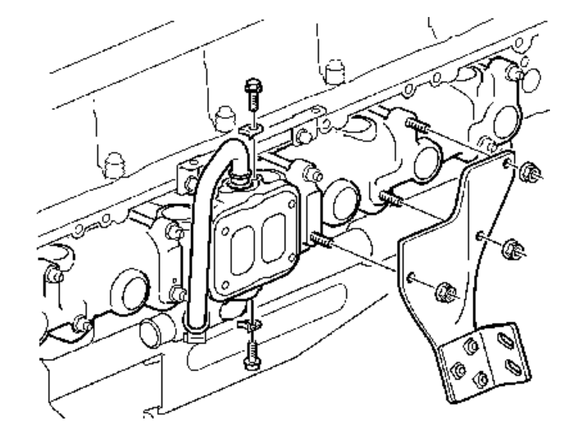


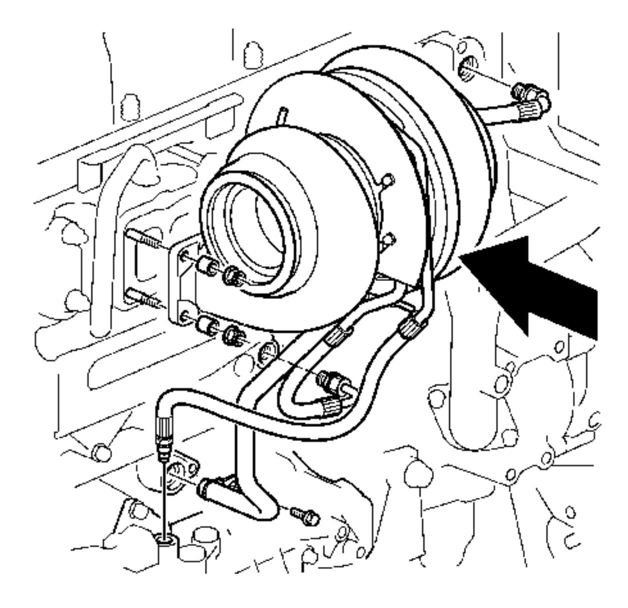
187
Positionner les joints sur les goujons. Orienter le joint de manière à ce que le texte « MANIFOLD SIDE » soit face au collecteur d'échappement.

Monter le collecteur d'échappement et le serrer en trois étapes.

Étape 1 : **5 ±2 Nm** (3.7 ±1.5 lbf.ft).
Étape 2 : **25 ±5 Nm** (18.4 ±4 lbf.ft).
Étape 3 : **52 ±5 Nm** (38.4 ±4 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».





188
Monter le turbocompresseur sans le serrer. Voir « Turbocompresseur, pose » à la page 183.

 **IMPORTANT !** L'isolation autour du carter de turbine ne doit pas être comprimée, cela réduirait fortement l'isolation thermique.

189
Monter le boîtier de thermostat et serrer en alternant. Monter l'oeillet de levage avant.

190
Monter les tuyaux de liquide de refroidissement avec des bagues d'étanchéité neuves et serrer en alternant.

191
Retirer le dispositif de fixation du moteur et remonter les éléments déposés.

192
Monter les courroies d'entraînement et la protection de contact.

193
Monter les raccords partant et allant vers la pompe d'alimentation. Monter le capot de protection sur la pompe d'alimentation / la vanne de coupure d'alimentation.

194
Remonter le refroidisseur d'air de suralimentation. Voir « Refroidisseur d'air de suralimentation, dépose et pose » à la page 198.

195
Monter le tuyau d'air de suralimentation entre le turbocompresseur et le refroidisseur d'air de suralimentation. Monter l'isolation autour du tuyau.

196
Monter l'échangeur de température. Voir « Échangeur de température, dépose et pose » à la page 203.

197
Monter, le cas échéant, le séparateur d'huile (équipement optionnel) pour le reniflard.

198
Monter le boîtier de filtre à air avec une cartouche filtrante neuve.

199
Raccorder le le tuyau d'échappement au coude d'échappement.

200
Remplacer le filtre à huile et faire le plein d'huile moteur.

201
Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

202
Remplacer le filtre à carburant. Ouvrir les robinets de carburant et purger le système d'alimentation. Voir « Système d'alimentation, purge » à la page 180.

203
Démarrer le moteur et le laisser atteindre une température de service normale. Le laisser ensuite tourner au ralenti encore 5–10 minutes. Lorsque le régime de ralenti est régulier, le système d'équilibrage des cylindres a réglé la quantité de carburant correcte à envoyer dans les injecteurs-pompes.

N.B. Ne pas brancher de consommateurs électriques (par ex. une prise de force) durant la phase d'équilibrage des cylindres.

Vérifier qu'il n'y a pas de fuites.

Remise à neuf / Échange de composants

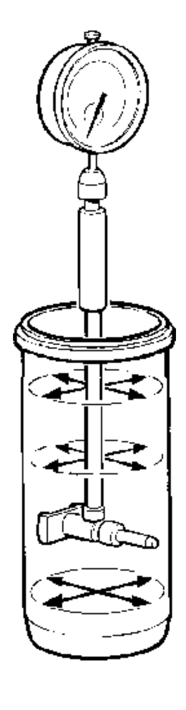
Groupe 21 : Corps de moteur

Chemises de cylindre et pistons, contrôle

Nettoyer soigneusement les chemises de cylindre et les pistons avant les opérations de contrôle et de mesure.

N.B. Les chemises de cylindre et les pistons sont classés et appariés. Autrement dit, ils ne doivent pas être mélangés.

En tant que pièce de rechange, les pistons et les chemises de cylindre sont livrés en kit complet.



Chemises de cylindre

La mesure de l'usure de la chemise de cylindre peut se faire avec la chemise en place dans le bloc-cylindres.

N.B. Pour effectuer un contrôle minutieux des fissures éventuelles, la chemise de cylindre doit être déposée du bloc-cylindres.

1
Mesurer l'usure de la chemise de cylindre avec un comparateur pour alésage. Pour avoir une valeur aussi exacte que possible de l'usure, le comparateur doit d'abord être réglé avec un calibre ou un micromètre. Utiliser le diamètre d'origine de la chemise de cylindre comme valeur de référence.

2
Mesurer la chemise de cylindre au P.M.H et au P.M.B ainsi que sur plusieurs endroits dans le sens vertical.

Pour chaque point de contrôle, la mesure doit se faire dans le sens transversal et longitudinal du moteur.

3
Si l'usure est supérieure à 0,45 – 0,50 mm (0.0177 – 0.0197"), un kit de chemise neuf complet devra être utilisé (piston, chemise, segments, axe de piston et joints d'étanchéité).

La consommation d'huile a également une importance pour le remplacement des chemises de cylindre.

4
Déposer la chemise de cylindre et effectuer un contrôle des fissures. Faire particulièrement attention pour le contrôle de la collerette de chemise. La méthode au flux magnétique peut être utilisée pour le contrôle.

Pistons

5
Vérifier les pistons au point de vue gorges de segment usées, gorges de circlips endommagées, fissures et autres dégâts.

Si le piston présente des rayures profondes dans la jupe, il devra être mis au rebut (kit de chemise). Procéder de la même manière si le piston présente une ou plusieurs fissures dans l'alésage d'axe de piston ou au fond de la chambre de combustion.

Effectuer un contrôle des fissures avec la méthode au lait de chaux.

Chemises de cylindre et pistons, échange
(tous)

Outils spéciaux :

Manivelle	999 3590
Extracteur	999 6645
Entretoise	999 6394
Entretoise	999 6395
Plaque d'extraction	999 6963
Outil de presse (7 pces)	999 0157
Mandrin	999 6599
Levier	999 8511
Compresseur de segment	999 0158
Pince à segment	88800083

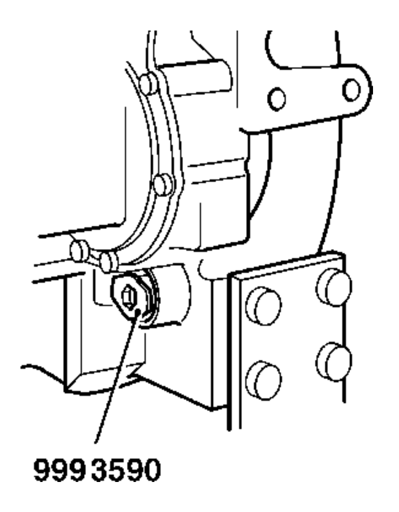
Autres équipements spéciaux :

Clé dynamométrique (10–100 Nm)	115 9794
Clé dynamométrique (40–340 Nm)	115 9795
Comparateur à cadran	999 9876
Support	999 2479

Dépose

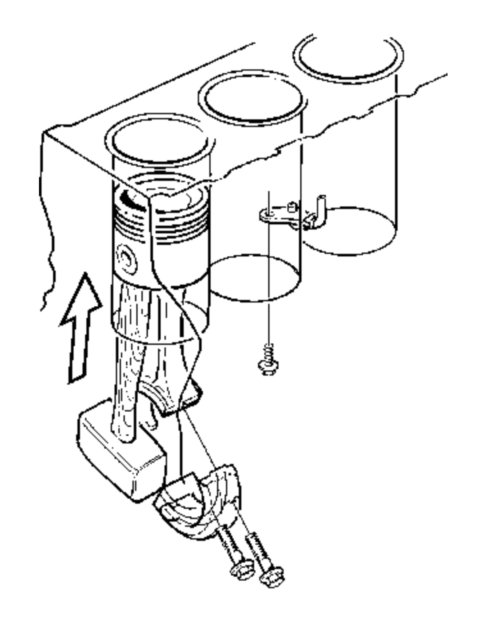
Culasse, carter d'huile, cadre de renforcement et gicleurs de refroidissement des pistons déposés

 **AVERTISSEMENT !** Il est important d'enlever les gicleurs de refroidissement des pistons avant de déposer les pistons. Des gicleurs endommagés peuvent provoquer de graves dégâts sur le moteur.



1
Démonter le couvercle protecteur sur le carter du volant moteur et monter la manivelle 999 3590.

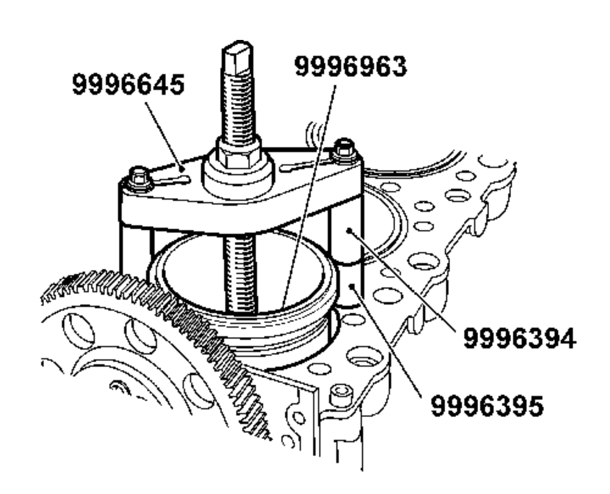
Tourner le vilebrequin pour qu'il soit possible d'accéder aux vis de la bielle à déposer.



2
Déposer le chapeau de palier de bielle et les coussinets.

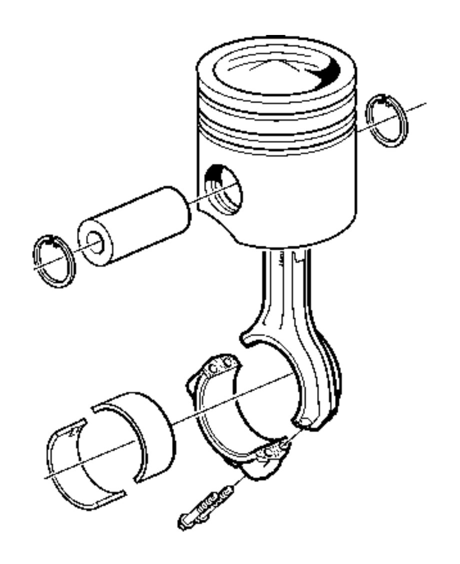
3
Déposer le piston avec sa bielle.

⚠ **IMPORTANT !** Remonter le chapeau de palier sur la bielle pour éviter d'endommager la surface de séparation qui est très sensible.



4
Extraire la chemise de cylindre du bloc à l'aide de la plaque d'extraction 999 6963, de l'extracteur 999 6645 et de l'entretoise 999 6394. En cas de besoin, rallonger avec l'entretoise 999 6395.

5
Déposer les joints d'étanchéité de la chemise de cylindre.

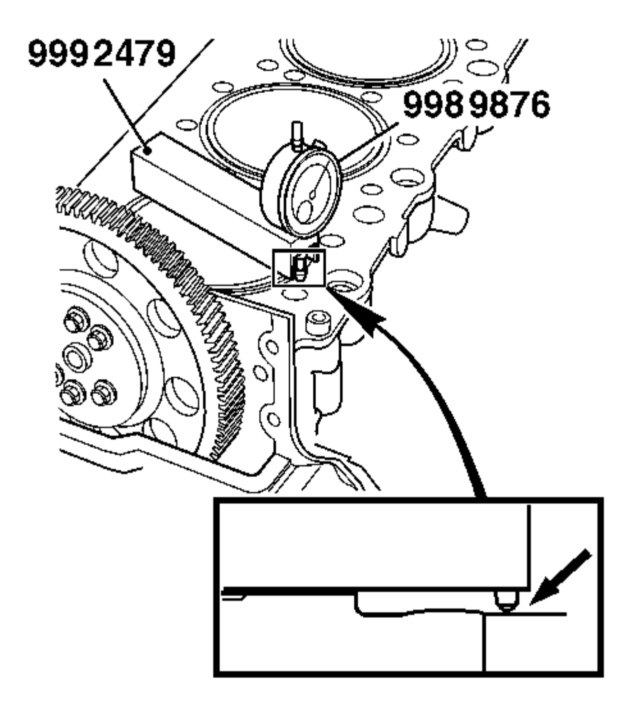


6
Déposer les circlips du piston et extraire l'axe de piston.

Désassembler le piston de la bielle.

7
Nettoyer les surfaces d'étanchéité dans le bloc-cylindres et les gorges pour les joints d'étanchéité. Ne pas utiliser de racloir ou d'autres outils qui pourraient endommager les surfaces d'étanchéité.

8
Vérifier le logement de chemise. Voir « Logements de chemise de cylindre, contrôle » à la page 105.



Pose

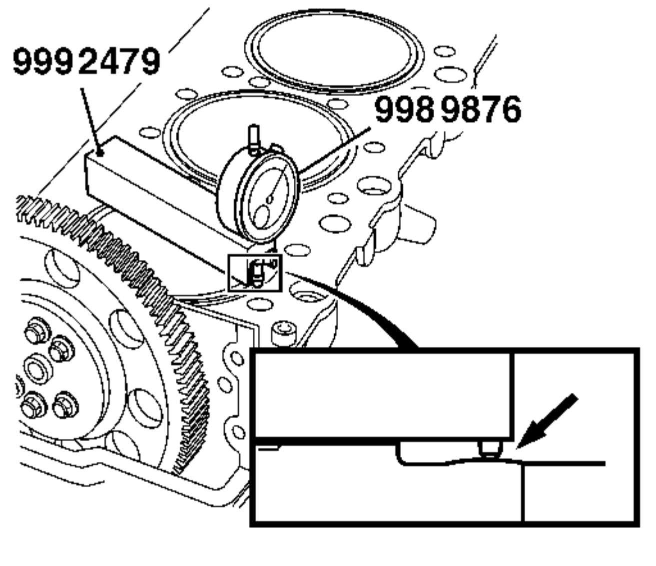
N.B. Vérifier la hauteur de chemise avant de monter les chemises de cylindre. Voir « Logement de chemise de cylindre, contrôle » à la page 105.

9
Vérifier l'état du logement de chemise dans le bloc-cylindres. En cas de dégâts, le logement de chemise de cylindre devra être rénové. Voir « Logement de chemise de cylindre, fraisage » aux pages 107/113.

Positionner la chemise de cylindre **sans** les bagues d'étanchéité. Immobiliser la chemise à l'aide de **deux** outils de presse 999 0157.

10
Monter le comparateur à cadran 998 9876 dans le support 999 2479. Placer le support avec le comparateur en travers de la chemise de cylindre.

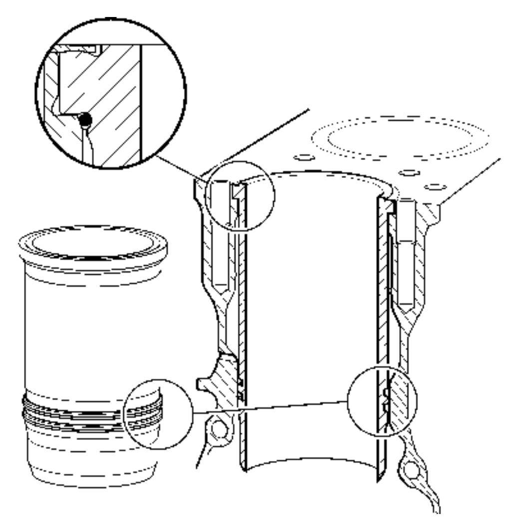
Mettre le comparateur à cadran à zéro avec une précontrainte de quelques millimètres contre la surface du bloc-cylindres.



11
Mesurer la hauteur de dépassement entre la chemise de cylindre et la surface du bloc-cylindres.
Mesurer le dépassement de la chemise à deux endroits différents, diagonalement opposés.

Calculer la valeur moyenne des deux mesures. Se reporter aux caractéristiques techniques pour obtenir la hauteur de chemise correcte au-dessus de la surface du bloc. Si le dépassement de la chemise au-dessus de la surface est hors tolérances, le logement de chemise dans le bloc-cylindres devra être fraisé.

N.B. Effectuer toujours les mesures sur le point le plus haut de la surface d'étanchéité. Marquer la position de la chemise dans le bloc-cylindres avec un feutre pour la remettre à la même position lors du montage. Répéter la procédure pour les autres chemises.

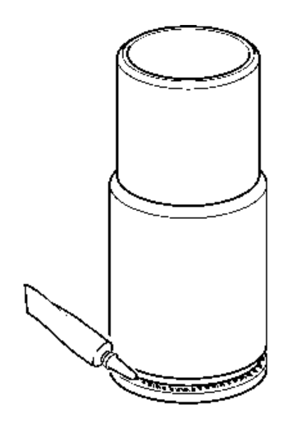


12
Démonter les outils de presse 999 0157. Extraire la chemise de cylindre du bloc.

Placer les chemises de cylindres comme elles étaient, avec les cales de réglage afférentes.

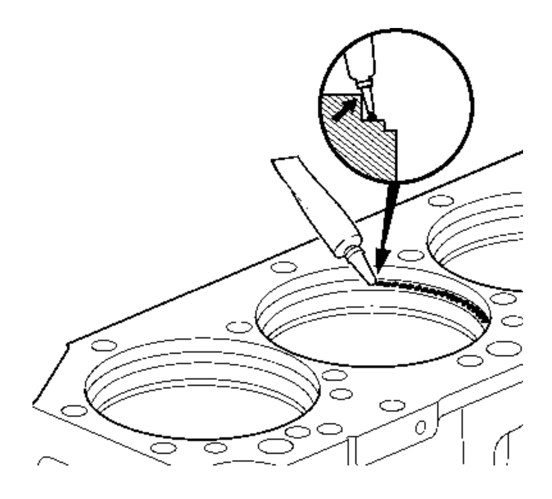
13
Huiler les bagues d'étanchéité avec le produit lubrifiant fourni dans le kit de chemises, puis les monter dans la chemise.

N.B. La bague d'étanchéité violette doit être montée dans la gorge inférieure



14
Si la chemise de cylindre doit être montée **sans** cale de réglage, appliquer un cordon de produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) d'une épaisseur d'environ 0,8 mm (0.031") sur la surface inférieure de la collerette de chemise.

N.B. Ne pas mettre du produit d'étanchéité tout autour de la chemise, laisser une ouverture de 2 mm (0.079").

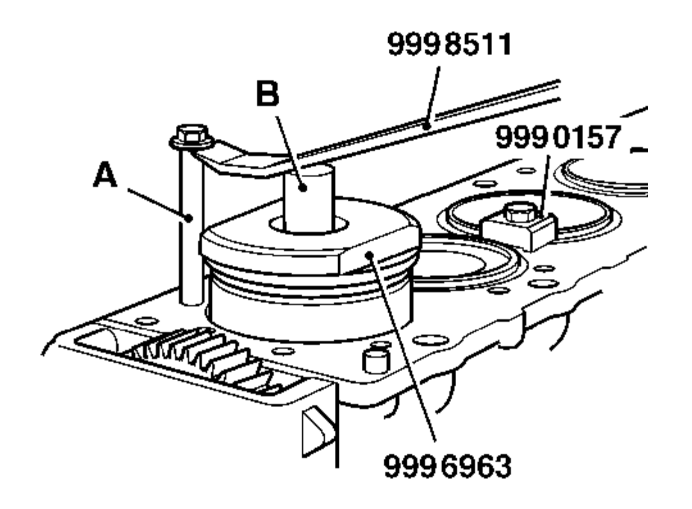


15
Si la chemise doit être montée **avec** une cale de réglage, appliquer le cordon de produit d'étanchéité sur le logement de chemise dans le bloc-cylindres.

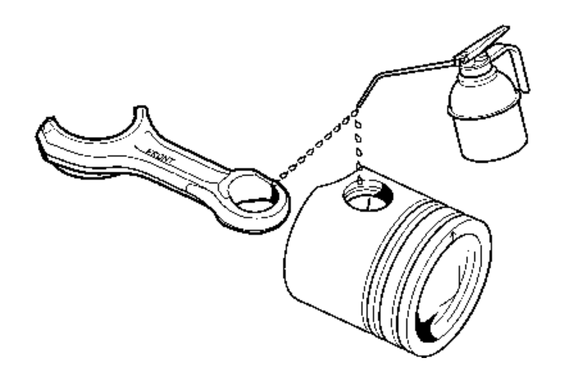
N.B. Aucun produit d'étanchéité ne doit être utilisé entre les cales de réglage et la collerette de chemise.

16
N.B. La chemise doit être montée **dans les 20 minutes** qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

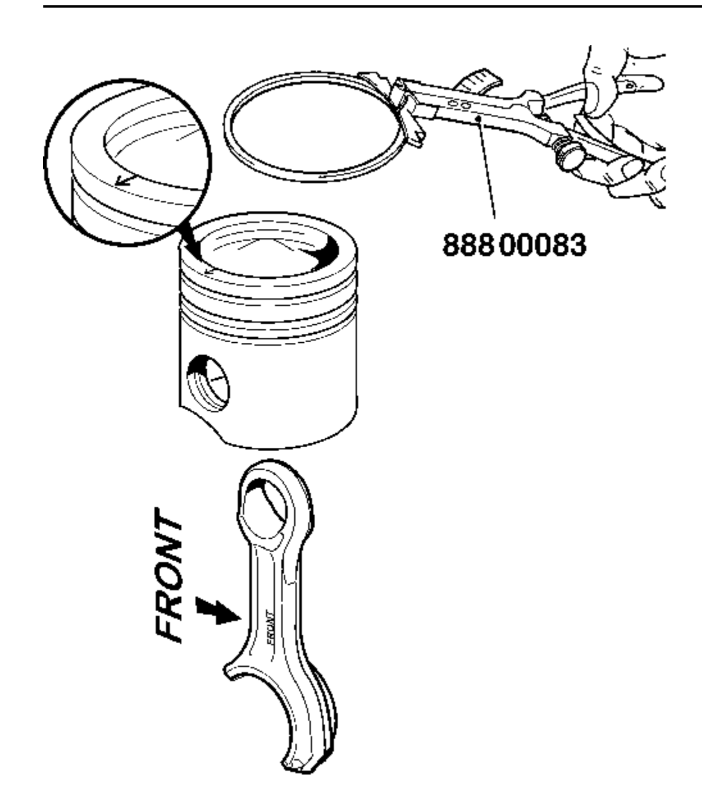
N.B. Si la culasse ne peut pas être montée et serrée à la clé dynamométrique dans les 20 minutes, la chemise devra être maintenue au bloc-cylindres à l'aide de deux outils de presse 999 0157 pour permettre au produit d'étanchéité de durcir à la position exacte.



17
Monter une des vis (A) de la culasse. Monter la plaque 999 6963 au-dessus de la chemise de cylindre avec une entretoise appropriée (B). Enfoncer la chemise avec le levier 999 8511.



18
Huiler l'axe de piston, le logement du piston et la bague de pied de bielle avec de l'huile moteur.

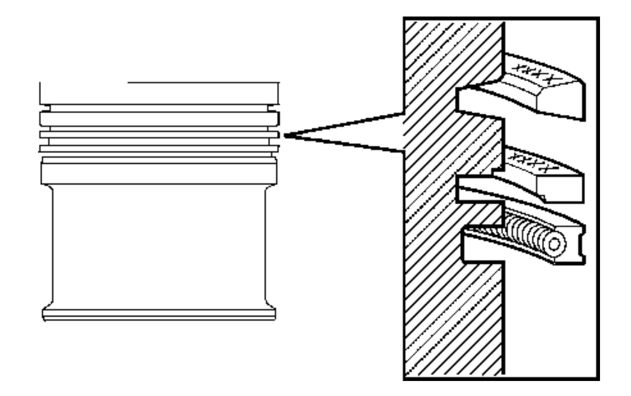


19
Monter la bielle sur le piston avec le repère « FRONT » sur la bielle et la flèche sur le piston tournés du même côté.

Enfoncer l'axe de piston.

N.B. L'axe de piston doit pouvoir descendre sans effort. Si la résistance est trop grande, il peut être nécessaire de chauffer le piston. La bielle doit pouvoir tourner librement sur l'axe du piston.

Monter les circlips.



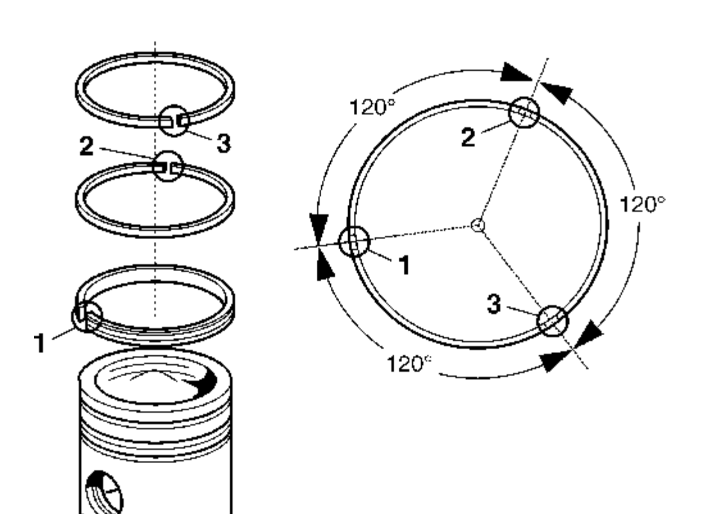
20
Positionner les segments de piston.

 **IMPORTANT !** Toujours utiliser une pince à segments 888 00083 pour le montage des segments de piston. Les racleurs d'huile sont particulièrement fragiles et peuvent facilement être endommagés.

Les coupes de segments doivent avoir la même répartition les unes par rapport aux autres.

Pour le segment racleur, la coupe du ressort doit être diamétralement opposée à la coupe du segment.

N.B. Les deux segments supérieurs sont marqués par des lettres ou des coups de pointeau. Les repères doivent être dirigés vers le **haut**. Le segment racleur d'huile est symétrique et peut être monté dans les deux sens.



21
Huiler le piston est les segments avec de l'huile moteur. Vérifier que les coupes de segments sont décalées de 120° les unes par rapport aux autres.

22
Positionner le piston avec sa bielle.

N.B. Les bielles doivent être montées dans leur position initiale respective. La flèche sur le piston et le repère « FRONT » sur la bielle doivent être dirigés vers l'avant. Utiliser le compresseur de segment 999 0158.

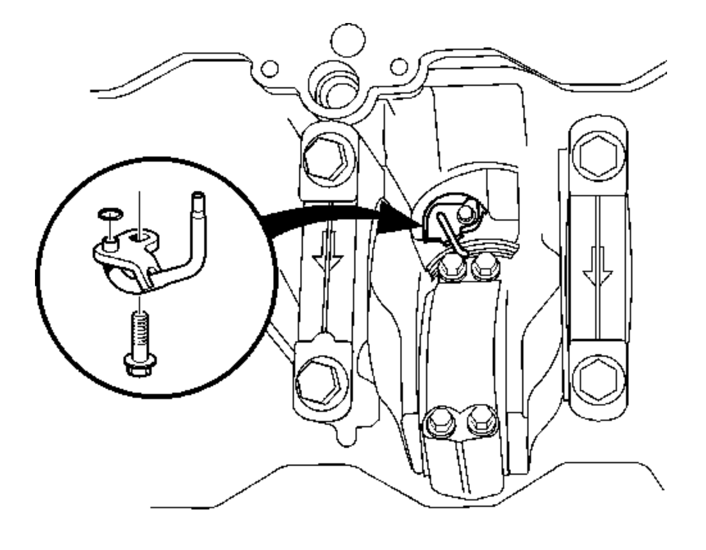
Retirer provisoirement les outils de presse pour monter le piston. Remettre les outils de presse lorsque le piston est en place.

23
Huiler les coussinets de bielle et les manetons avec de l'huile moteur. Monter les coussinets. Vérifier qu'ils sont bien montés dans la bielle et le chapeau de palier.

Monter les chapeaux de palier de bielle conformément aux repères et serrer les vis en diagonale.

Couple de serrage :

Étape 1 : **20 ±3 Nm** (14.8 ±2 lbf.ft).
Étape 2 : **60 ±5 Nm** (44.3 ±4 lbf.ft).
Étape 3 : **Serrage angulaire 90° ±5**°.



24
Nettoyer le gicleur de refroidissement de piston à l'air comprimé et vérifier qu'il n'est pas endommagé. Monter le gicleur de refroidissement de piston avec une vis **neuve**. Couple de serrage : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

N.B. La vis de fixation du gicleur de refroidissement est recouverte d'un produit de friction et doit uniquement être utilisée une seule fois.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Un refroidissement de piston défectueux entraîne le grippage du piston.
Si le gicleur de refroidissement de piston semble défectueux ou déformé, il devra être remplacé (ceci s'applique même à des gicleurs neufs). Toujours vérifier que le gicleur de refroidissement est correctement positionné dans le logement du bloc-cylindres, que la plaque de fixation est bien plane contre le bloc et que le gicleur est dirigé vers la découpe dans le piston.

Si le gicleur de refroidissement de piston n'est pas correctement monté, le moteur sera endommagé dés qu'il sera en charge.

Logements de chemise de cylindre, contrôle

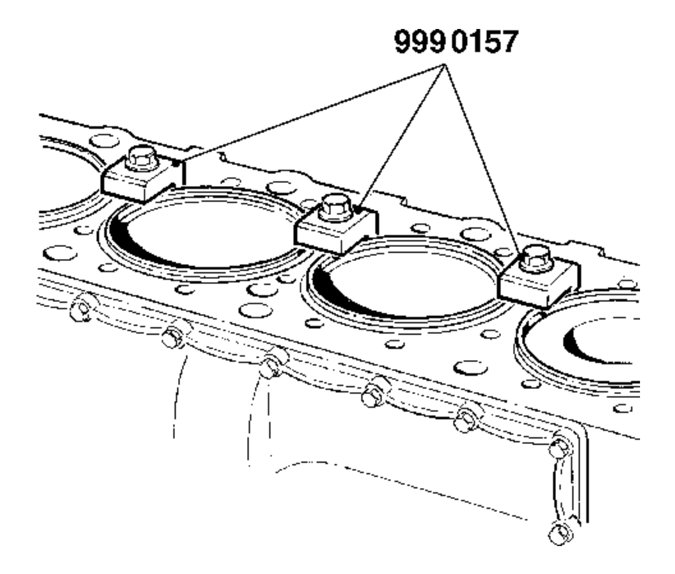
Un logement de chemise de cylindre endommagé peut être réparé par fraisage. Le matériau qui est enlevé lors du fraisage est compensé avec des cales de réglage qui existent en différentes épaisseurs.

Outils spéciaux :
Support pour comparateur à cadran 999 2479
Outil de presse 999 0157

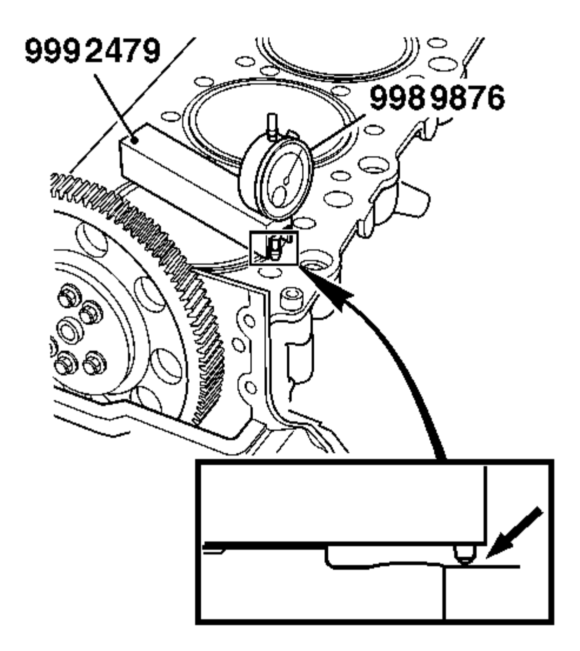
1
S'assurer que les bagues d'étanchéité usagées dans le bloc-cylindres et, le cas échéant, sur la chemise, sont retirées et que les surfaces d'étanchéité sont parfaitement propres.

Utiliser une brosse en laiton et le produit de nettoyage de réf. 1161440. Ne **pas** utiliser d'outils de grattage.

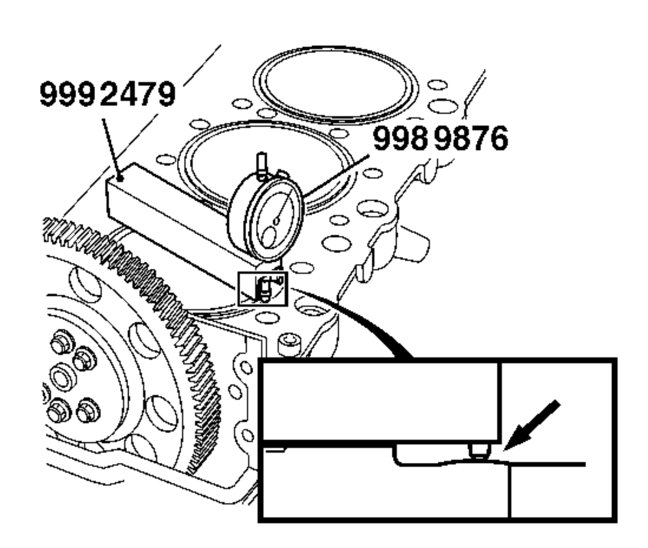
2
Évaluer le degré de gravité des dommages éventuels.



3
Monter la chemise de cylindre **sans** bagues d'étanchéité et la maintenir à l'aide de deux outils de presse 999 0157.



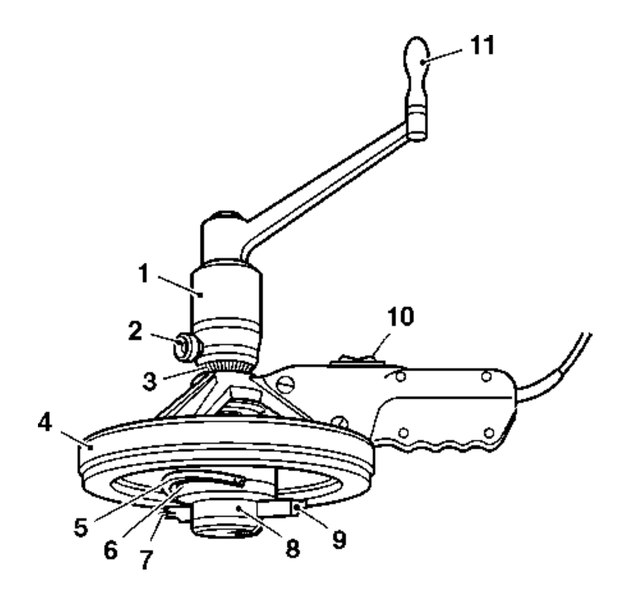
4
Monter les outils conformément à la figure. Mettre le comparateur à cadran à zéro sur la surface du bloc-cylindres.



5
Mesurer la hauteur de la chemise à deux endroits différents et calculer la quantité qui a besoin d'être fraisée (l'épaisseur des cales de réglage). Essayer d'utiliser le moins de cales possible.

N.B. Veiller à toujours effectuer les mesures sur le point le plus haut de la surface d'étanchéité.
En ce qui concerne la hauteur de la surface d'étanchéité, voir les « Caractéristiques techniques ».

Marquer la position de la chemise sur le bloc-cylindres avec un feutre, pour la remettre à la même position lors du montage.



Outil de fraisage 9812524 pour logement de chemise de cylindre

1. Douille d'avance (avance verticale)
2. Vis de blocage
3. Bague graduée
4. Électroaimant
5. Étrier de blocage
6. Bague d'avance (avance horizontale)
7. Galet de centrage
8. Broche
9. Fraise
10. Commutateur (électro-aimant)
11. Manivelle

21307

Logement de chemise de cylindre, fraisage

Chemise déposée (calage inclus)

Outils spéciaux :

Outil de fixation*	999 0157
Support pour comparateur à cadran	999 2479
Entretoise (2 pces)	999 6394
Entretoise (2 pces)	999 6395
Extracteur	999 6645
Plaque pour chemise de cylindre	999 6963

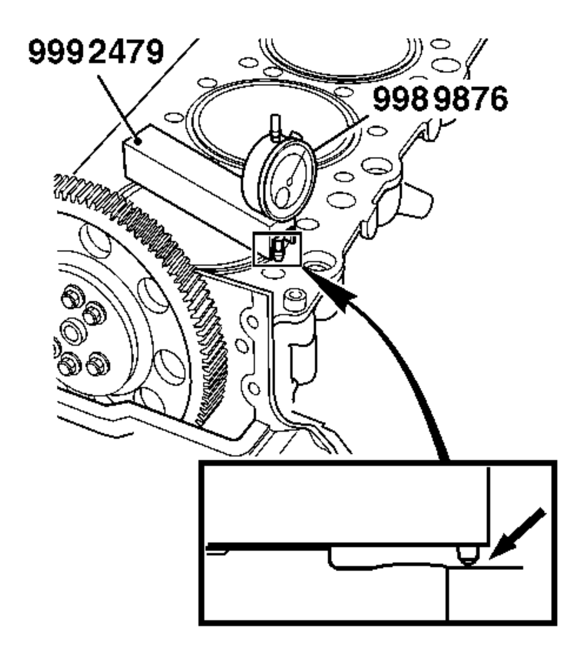
* **Remarque :** 2 pces / chemise de cylindre.

Autres équipements spéciaux :

Entretoise	980 9772
Outil de fraisage	981 2524
Comparateur à cadran	998 9876

1
Déposer la chemise de cylindre et nettoyer le siège dans le bloc. Voir les instructions aux pages 68 et 105.

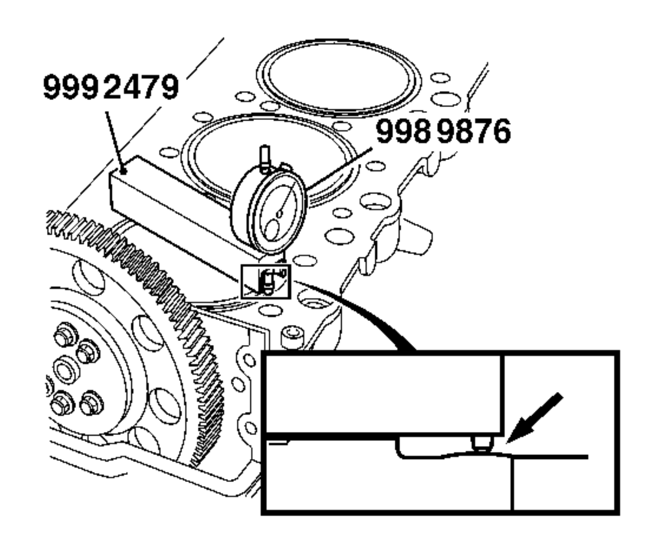
2
Positionner la chemise de cylindre **neuve**, **sans** bagues d'étanchéité, dans le bloc. Immobiliser la chemise à l'aide de **deux** outils de presse 999 0157.



3
Monter le comparateur à cadran 998 9876 dans le support 999 2479.

Placer le support avec le comparateur en travers de la chemise de cylindre.

Mettre le comparateur à cadran à zéro avec un ou deux millimètres de pression de la touche sur la surface du bloc-cylindres.

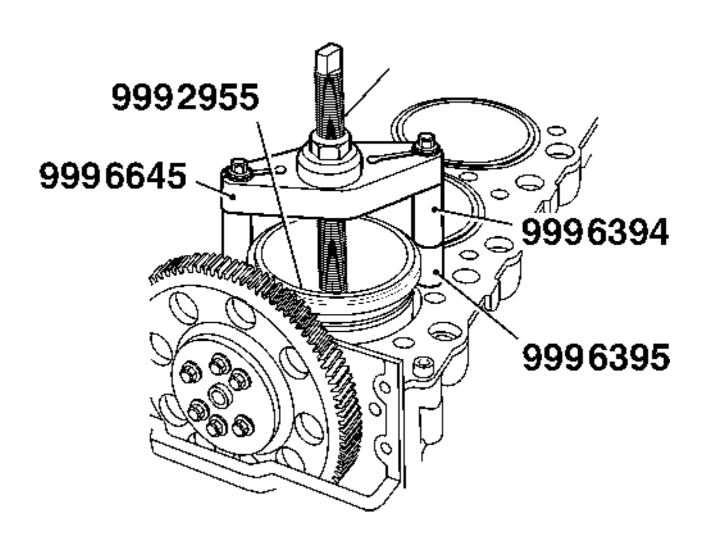


4
Mesurer la hauteur de dépassement entre la chemise de cylindre et la surface du bloc-cylindres.

Mesurer la hauteur de la chemise à deux endroits diagonalement opposés. Calculer la valeur moyenne des deux mesures.

N.B. Effectuer toujours les mesures sur le point le plus haut de la surface d'étanchéité.

Marquer la position de la chemise de cylindre dans le bloc avec un feutre avant de l'enlever. La chemise pourra alors être remontée à la position exacte si elle doit être réutilisée.



5
Enlever les outils de presse. Extraire la chemise de cylindre du bloc-cylindres, conformément à la figure.

6
Les cales de réglage pour la hauteur des chemises de cylindre existent en trois épaisseurs : 0,20 mm, 0,30 mm et 0,50 mm (0.0079", 0.0118" et 0.0197").

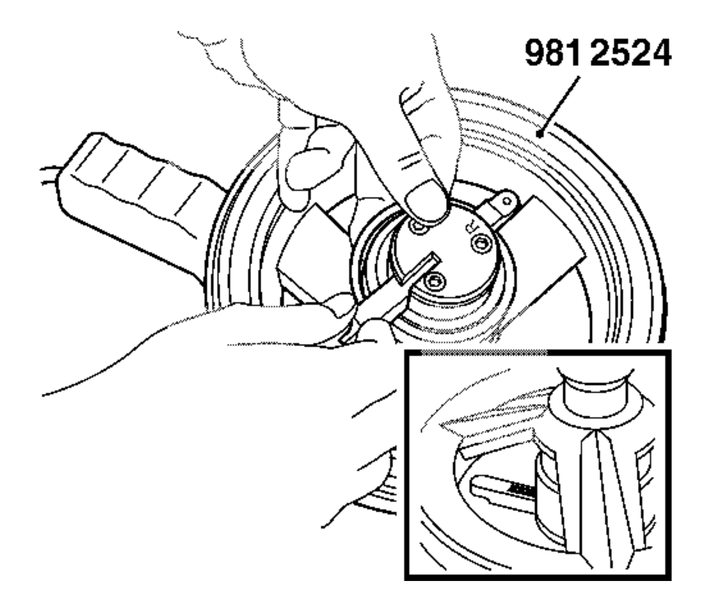
7
En suivant l'exemple ci-après, calculer l'usinage nécessaire pour le siège de chemise afin d'avoir, avec les cales de réglage, un dépassement exact de la chemise au-dessus de la surface du bloc (0,15 – **0,21** mm / 0.0059 – **0.0083"**).

N.B. Toujours essayer d'arriver dans la plage de tolérance **supérieure**.

Usiner le siège de chemise le moins possible et utiliser un nombre minimal de cales de réglage.

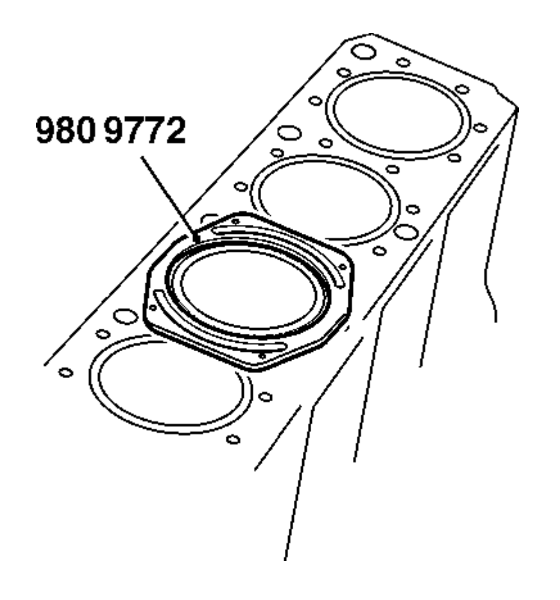
Exemple :

Hauteur de chemise correcte au-dessus de la surface du bloc ..	0,21 mm (0.0083")
Moins la valeur mesurée	– 0,12 mm (–0.0047")
Différence	0,09 mm (0.0035")
Épaisseur de cale	0,20 mm (0.0079")
Moins la différence	– 0,09 mm (–0.0035")
Usinage requis	0,11 mm (0.0043")



8
Utiliser une dimension de fraise appropriée et vérifier que la fraise est en bon état.

Relever l'étrier de verrouillage et monter la fraise. La surface dentée doit être tournée vers l'électroaimant et le galet de centrage sur le côté de la broche repéré avec un « R ».

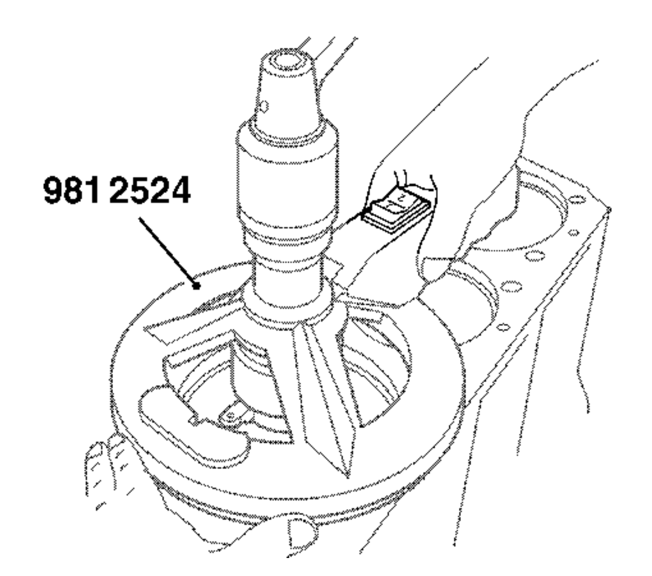


9
Si les chemises sont en place dans les cylindres adjacents, utiliser l'entretoise 980 9772.

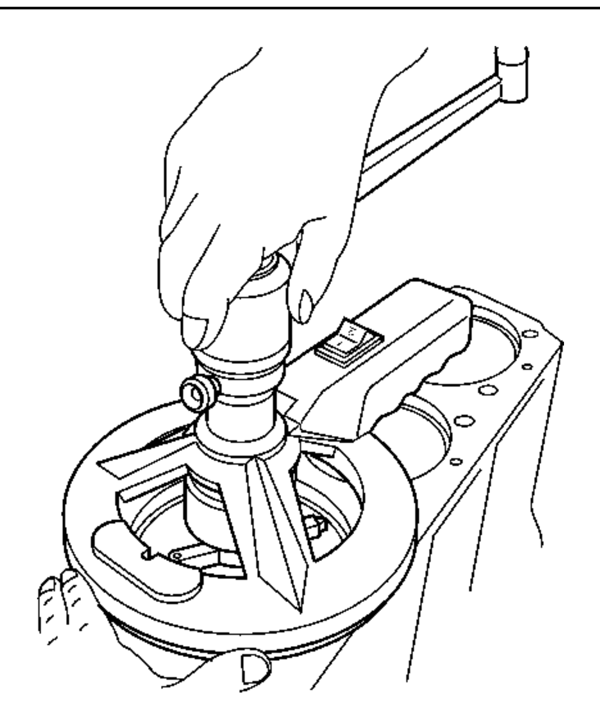
La hauteur de l'entretoise est de 4 mm (0.16"). Si le rebord de la chemise de cylindre est plus haut, les chemises de cylindre avoisinantes devront être déposées.

N.B. Vérifier que l'entretoise et la surface du bloc-cylindres sont parfaitement propres.

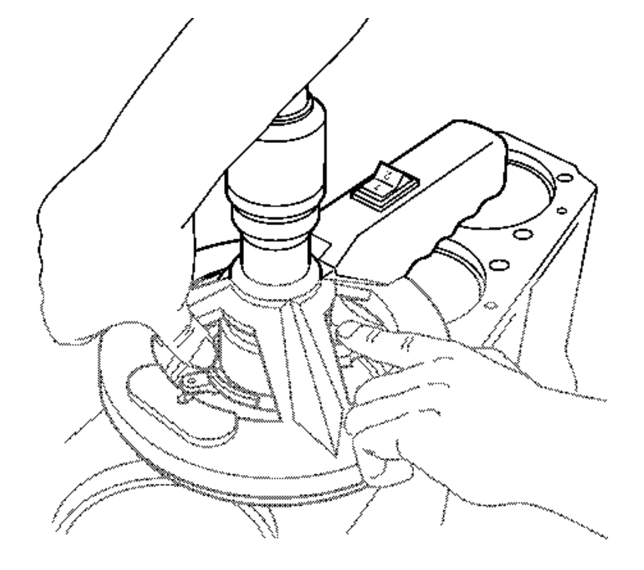
N.B. Pour le fraisage de la chemise de cylindre vers la plaque de distribution, l'outil de fraisage devra être rallongé. Voir « Logement de chemise de cylindre, fraisage » aux pages 107/113.



10
Placer l'outil de fraisage 981 2524 pour qu'il soit légèrement décalé par rapport au centre du cylindre.



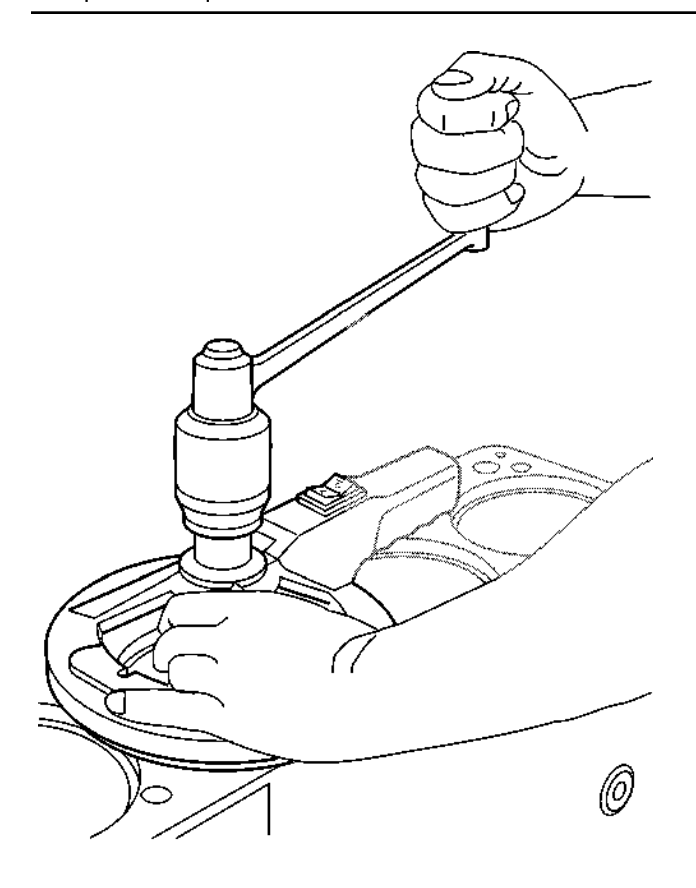
11
Amener le commutateur en position « 1 » pour activer l'électroaimant. Dévisser la douille d'avance pour que la fraise passe librement au-dessus du logement de chemise.



12
Abaisser l'étrier de blocage et placer le galet de centrage contre la paroi du logement de chemise, là où la distance avec la paroi est la plus grande.

Relâcher l'étrier et régler le commutateur entre les positions « 1 » et « 2 ».

N.B. Ne pas laisser le commutateur aller entièrement à la position « 2 ». Sinon le magnétisme disparaît entièrement.



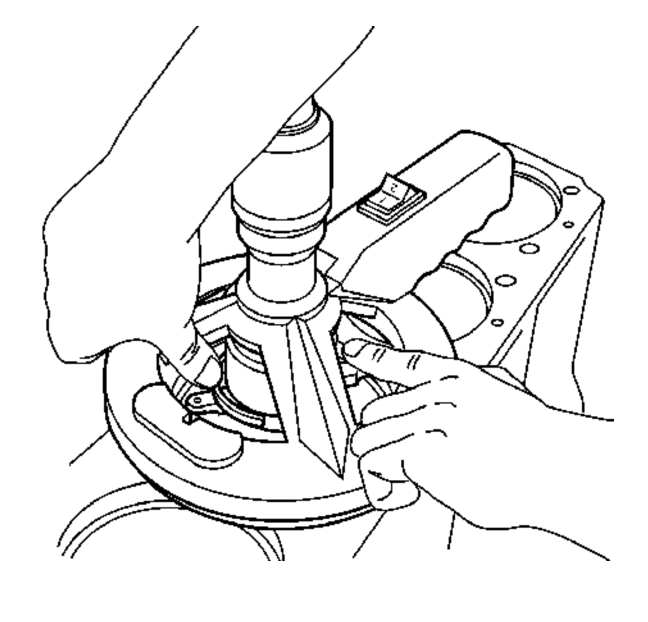
13
Centrer l'outil en tournant la manivelle dans le sens horaire, tout en maintenant immobile la bague d'avance horizontale.

L'outil va à présent se déplacer autour du logement de chemise du fait qu'il a été monté en position décentrée par rapport au centre du cylindre.

Si le galet de centrage n'est plus en contact avec la paroi du logement de chemise, tourner la manivelle dans l'autre sens (anti-horaire), tout en maintenant immobile la bague d'avance horizontale, jusqu'à ce que le galet soit de nouveau en contact.

Continuer à tourner la manivelle jusqu'à ce que le déplacement de l'outil cesse et que le galet de centrage soit légèrement en contact avec la paroi du logement de chemise.

14
Amener le commutateur en position « 1 » quand l'outil est correctement centré.



15
Abaisser l'étrier et déplacer la fraise pour qu'elle se déplace au-dessus de la surface du logement de chemise, sans toucher la paroi du logement de chemise.

16
Tourner la manivelle et la douille d'avance verticale dans le sens horaire pour que la fraise vienne légèrement en contact avec la surface du logement de chemise.

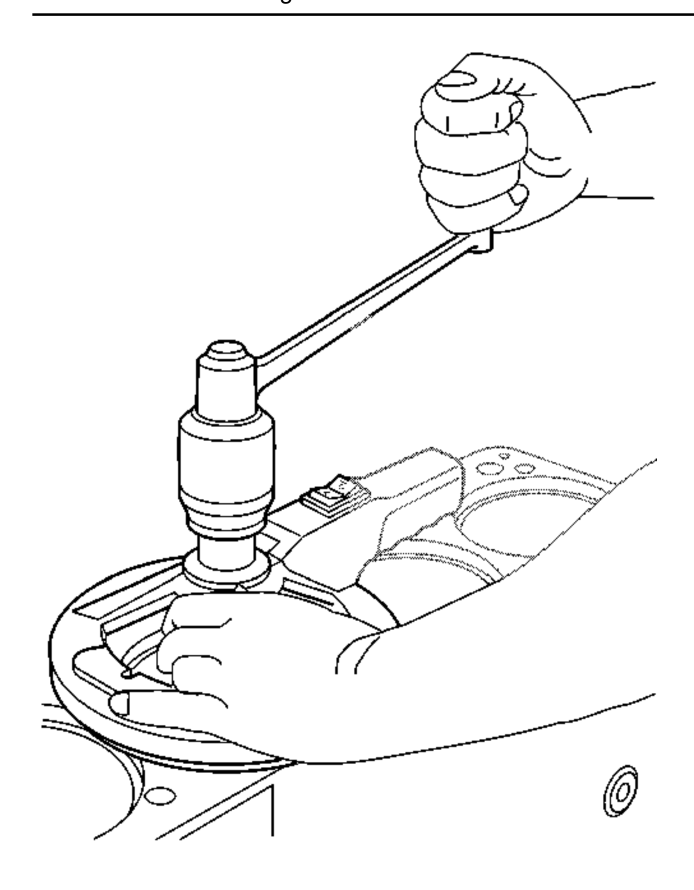
Mettre à zéro et verrouiller la bague graduée.

17
Enfoncer l'étrier et déplacer la fraise pour que la pointe se déplace juste derrière le bord du logement de chemise (diamètre intérieur).

18
Tourner la douille d'avance verticale dans le sens horaire pour que la fraise commence à usiner le logement de chemise.

N.B. Ne pas avancer plus de 0,05 mm (0.0020") lors du premier fraisage, pour vérifier que la fraise prend régulièrement sur toute la surface.

Ensuite, maxi. 0,15 mm (0.0059").



19
Usiner le logement de chemise en tournant la manivelle dans le sens horaire, tout en maintenant immobile la bague d'avance horizontale.

La fraise va alors usiner la surface du logement de chemise en partant du diamètre intérieur vers la paroi extérieure du logement de chemise.

Tourner la manivelle avec précautions et laisser la bague glisser légèrement entre les doigts lorsque la fraise se rapproche de la paroi du logement de chemise. Cette précaution permet de s'arrêter juste lorsque la fraise atteint la paroi.

N.B. Ne pas forcer la manivelle dans le sens inverse (sens anti-horaire), ceci risquerait d'endommager la fraise.

Répéter cette procédure jusqu'à l'obtention de la cote souhaitée.

20
Détacher l'électroaimant en amenant le commutateur en position « 2 » puis retirer l'outil de fraisage.

21
Nettoyer soigneusement le siège de chemise. Monter la chemise de cylindre **neuve sans** bagues d'étanchéité, avec la cale de réglage choisie et vérifier le dépassement de la chemine par rapport à la surface du bloc, conformément aux points 2 – 4.

N.B. Fixer la chemise de cylindre avec **deux** outils de presse 999 0157.

22
Si le dépassement de la chemise au-dessus de la surface du bloc-cylindres est comprise dans la plage de tolérance, monter la chemise **avec** les bagues d'étanchéité. Voir « Chemise de cylindre, pose » à la page 71.

21377

Logement de chemise de cylindre, fraisage

À la plaque de distribution (calage inclus)

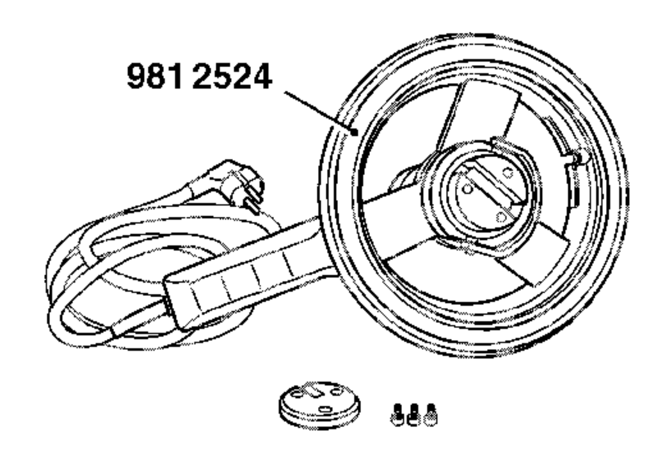
Outils spéciaux :

Outil de fixation* 999 0157
Support pour comparateur à cadran 999 2479
Entretoise (2 pces) 999 6394
Entretoise (2 pces) 999 6395
Extracteur 999 6645
Plaque pour chemise de cylindre 999 6963

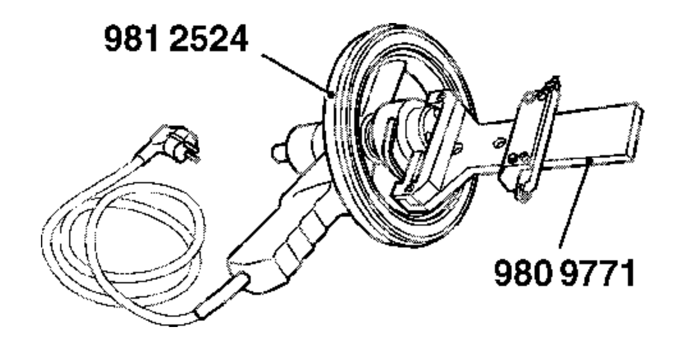
* **Remarque :** 2 pces / chemise de cylindre.

Autres équipements spéciaux :

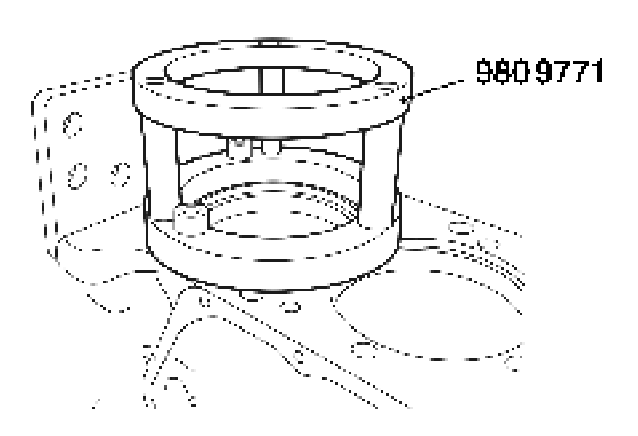
Rallonge 980 9771
Entretoise 980 9772
Outil de fraisage 981 2524
Comparateur à cadran 998 9876



1
Déposer la plaque sur le dessous de l'outil de fraisage en desserrant les trois vis à six pans creux.



2
Monter la rallonge (kit rallonge 980 9771) sur la fraise et la visser.



3
Nettoyer soigneusement l'entretoise (kit de rallonge 980 9771) et la monter sur le bloc-cylindres. Serrer avec les vis.

4
Effectuer le fraisage selon la procédure décrite au chapitre « Logement de chemise de cylindre, fraisage », à la page 107.

Vilebrequin, contrôle et remise à neuf

Le vilebrequin est trempé par induction.

Contrôle

Vérifier très soigneusement le vilebrequin afin d'éviter toute rénovation inutile.

Pour déterminer les exigences de remise à neuf, suivre les opérations suivantes :

A. Nettoyer soigneusement le vilebrequin. Mesurer l'ovalisation, l'usure et la conicité des tourillons et des manetons. Voir les « Caractéristiques techniques ».

B. Vérifier si les portées de palier sont endommagées en surface. Si la couche superficielle est endommagée, le vilebrequin devra être rectifié.

C. Mesurer le défaut de rectitude du vilebrequin (voile).

Positionner le vilebrequin sur deux supports en V, placés sous le 1er et le 7ème tourillons.
Autre méthode : Serrer le vilebrequin entre deux pointes.

La mesure doit être effectuée sur le 4ème tourillon.

Pour les valeurs maximales permises, voir « Caractéristiques techniques ».

Le redressage du vilebrequin n'est pas autorisé.

D. Le contrôle des fissures doit se faire avant et après une éventuelle rectification. La méthode de contrôle consiste à utiliser de la poudre magnétique, c'est-à-dire une poudre fluorescente qui peut être perçue par les rayons UV.

Remise à neuf

1
Contrôle conformément aux points A – D à la page précédente.

2
Rectification jusqu'à la cote de réparation inférieure, conformément aux caractéristiques techniques. Pour la rectification, il est important que les rayons de congés et les passages des rayons de congés soient conformes aux caractéristiques techniques données.

⚠ **IMPORTANT !** La rectification du tourillon central nécessite une attention particulière concernant la cote « **A** ». Voir « Caractéristiques techniques », « Largeur de portée de palier axial ».

3
S'il existe des bords tranchants vers les trous d'entrée des canaux d'huile lors de la rectification, ils devront être enlevés par ponçage ou toilage.

4
Vérifier que le vilebrequin ne comporte pas de brûlures de ponçage.

5
Vérifier le défaut de rectitude du vilebrequin (voile). Voir le point **C** à la page précédente.

6
Effectuer un contrôle des fissures. Voir le point **D** à la page précédente.

7
Toilage des portées de palier. Vérifier que les exigences de régularité des surfaces des portées de palier et des rayons sont remplies. Voir les « Caractéristiques techniques ».

8
Après rectification, le vilebrequin (canaux d'huile inclus) doit être soigneusement nettoyé pour enlever les copeaux et les impuretés.

Manetons, contrôle

1
Vérifier les manetons et les coussinets. En cas de grippage, commencer par en rechercher l'origine avant de remplacer les coussinets.

2
Vérifier la conicité et l'ovalisation maximales permises sur les manetons. Si l'une des mesures dépasse les valeurs maximales autorisées, déposer le vilebrequin et prendre les mesures de réparation requises.
Voir les « Caractéristiques techniques ».
Au moindre doute, vérifier aussi si le vilebrequin a des dimensions standard ou des cotes de réparation inférieure.

Paliers de vilebrequin, échange

Carter d'huile déposé

La méthode décrit le remplacement des paliers de vilebrequin avec le vilebrequin en place sur le moteur

Outils spéciaux :

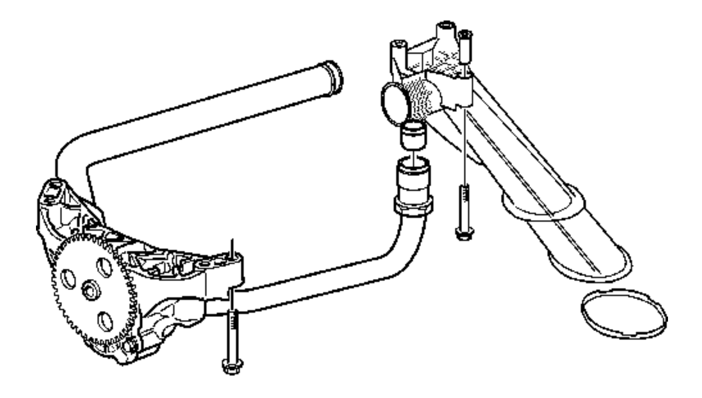
Manivelle 999 3590
Extracteur.. 999 0114
Marteau à inertie 999 6400

999 3590



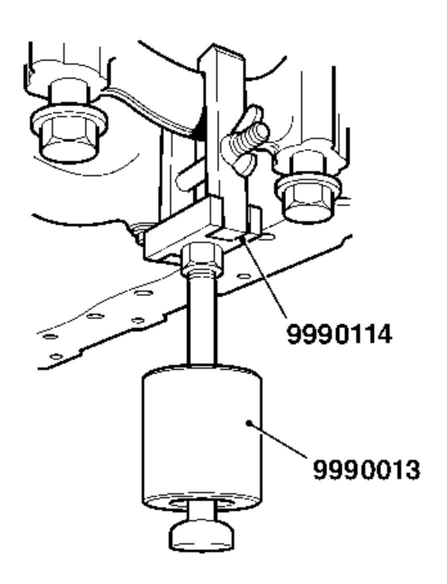
Dépose

1
Monter la manivelle 999 3590.

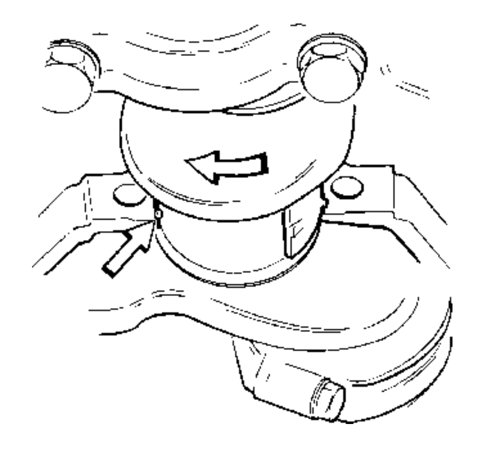


2
Déposer le tuyau d'aspiration d'huile et la pompe à huile.

Déposer le cadre de renforcement.



3
Déposer un chapeau de palier de vilebrequin.



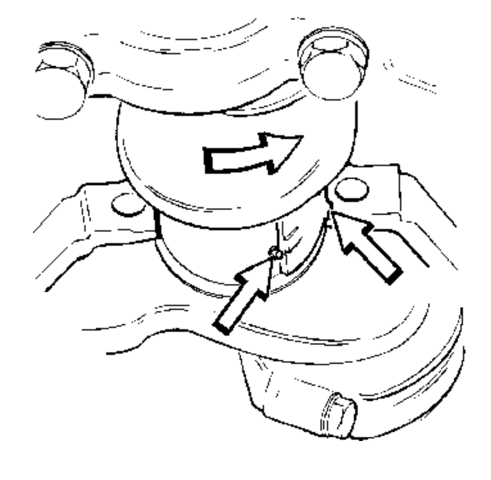
4
Déposer les coussinets supérieurs en plaçant une goupille dans le trou d'huile du vilebrequin et déloger le coussinet en tournant le vilebrequin dans le sens de rotation, utiliser la manivelle 999 3590.

5
Nettoyer et vérifier les portées de palier, le chapeau de palier, le tourillon et les coussinets.

En cas de grippage, commencer par en rechercher l'origine avant de remplacer le palier.

6
Vérifier que des paliers de dimensions exactes sont utilisés lors de l'échange.

N.B. En cas de doute, vérifier dans les « Caractéristiques techniques » pour connaître les cotes de réparation supérieure qui peuvent exister.



Montage

7
Lubrifier le tourillon et les coussinets neufs avec de l'huile moteur.

8
Les coussinets supérieurs se montent en tournant le vilebrequin dans le sens de rotation, à l'aide de l'outil 999 3590, avec une goupille dans le trou d'huile.

N.B. Vérifier que le talon du coussinet est correctement positionné dans l'encoche du logement de palier.

Faire attention aux coussinets supérieurs qui vont se trouver dans le bloc-cylindres, ceux-ci comportent des trous d'huile.

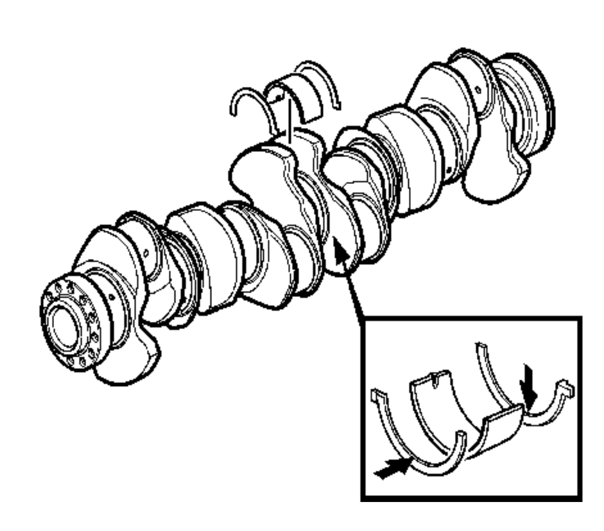
N.B. Retirer la goupille quand l'opération est terminée.



9
Monter le chapeau de palier avec le coussinet inférieur.

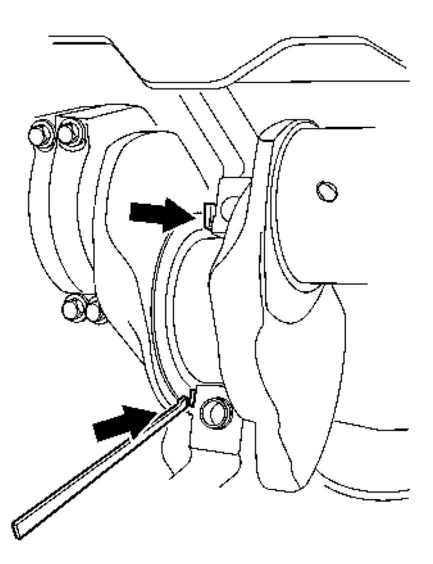
N.B. Les chapeaux de palier sont asymétriques et ne peuvent être montés que d'une seule manière. Faire attention aux numéros des chapeaux de palier qui indiquent leur emplacement, si plusieurs chapeaux ont été déposés en même temps.

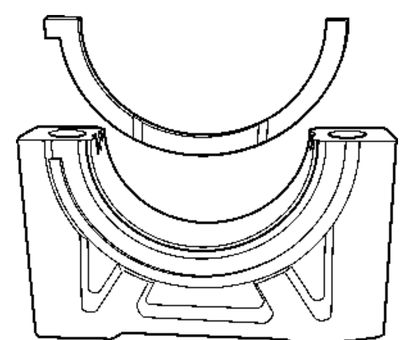
Serrer le chapeau au couple exact en deux étapes, conformément aux « Caractéristiques techniques ».





10
Remplacer tous les paliers de vilebrequin (un à la fois) en procédant comme pour le premier. Après chaque échange, vérifier que le vilebrequin ne grippe pas en le faisant tourner à l'aide de l'outil 999 3590.





11
Vérifier le jeu axial du vilebrequin et remplacer les rondelles de butée (butée axiale) si le jeu est trop grand ou si les rondelles de butée sont endommagées.

N.B. Le jeu axial est mesuré avec un comparateur à cadran. Les rondelles de butée existent dans plusieurs cotes de réparation supérieure. Pour les cotes de réparation supérieure et le jeu axial, voir les « Caractéristiques techniques ».

12
La butée axiale du vilebrequin est placée dans le palier central.

13
Utiliser une petite règle en plastique ou en bois pour la dépose des rondelles de butée dans le logement du bloc-cylindres.

N.B. Les rondelles de butée ne peuvent être montées que dans une seule position.

14
Vérifier le jeu axial du vilebrequin après avoir serré tous les chapeaux de palier au couple exact. Voir les « Caractéristiques techniques » pour les valeurs.

15
Monter le cadre de renforcement et serrer conformément au schéma de serrage sous « Caractéristiques techniques ».

16
Positionner la pompe à huile de lubrification et le tuyau d'aspiration d'huile.

17
Enlever la manivelle 999 3590 du carter de volant moteur et monter le couvercle.

18
Monter le carter d'huile.
Remplir d'huile et remplacer le filtre à huile.

Vérifier la pression d'huile.

999 3590

Paliers de bielle, échange (tous)

Carter d'huile, tuyau d'aspiration d'huile et cadre de renforcement déposés

Outils spéciaux :
Manivelle 999 3590

Démontage

1
Monter la manivelle 999 3590 dans le carter de volant moteur et tourner le volant moteur jusqu'à ce que la position des chapeaux de palier des bielles 1 et 6 permette d'accéder aux vis et de les déposer.

2
Marquer et déposer les chapeaux de palier des bielles 1 et 6.

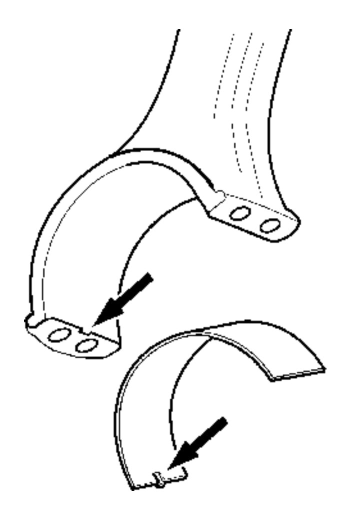
N.B. Faire attention à ne pas endommager les surfaces.

3
Déposer les coussinets et nettoyer les portées dans la bielle et le chapeau.

N.B. S'assurer que le chapeau se monte sur la bielle correspondante.

4
Vérifier les manetons et les coussinets.

5
Vérifier les manetons en les mesurant. Si l'une des mesures dépasse les valeurs maximales autorisées, déposer le vilebrequin et prendre les mesures de réparation requises.



Montage

6
Monter les coussinets neufs et vérifier que les dimensions utilisées sont correctes. Vérifier que le doigt de guidage du coussinet est correctement positionné dans l'encoche de la bielle.

7
Huiler les coussinets et les manetons.

Positionner les chapeaux de palier et serrer conformément aux « Caractéristiques techniques ».

8
Tourner le volant moteur jusqu'à ce que la position des bielles 5 et 2 permette d'accéder aux vis, puis répéter les points 2–7.

9
Tourner le volant moteur jusqu'à ce que la position des bielles 3 et 4 permette d'accéder aux vis, puis répéter les points 2–7.

10
Vérifier qu'aucun palier de bielle ne grippe.

11
Enlever la manivelle du carter de volant moteur et monter le couvercle.

12
Monter le cadre de renforcement, le tuyau d'aspiration d'huile et le carter d'huile.

Remplir d'huile et remplacer le filtre à huile.

Vérifier la pression d'huile.

21661

Volant moteur, dépose / pose

Inverseur déposé

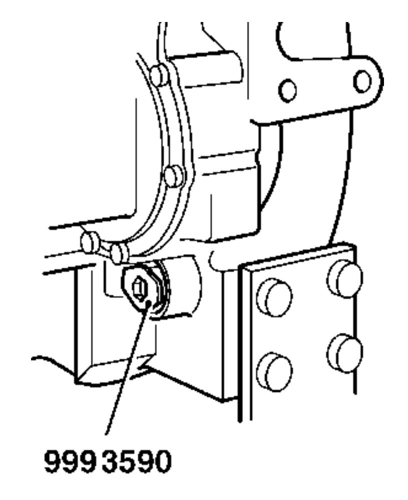
Outils spéciaux :

Manivelle 999 3590
Chaîne de levage 999 6239

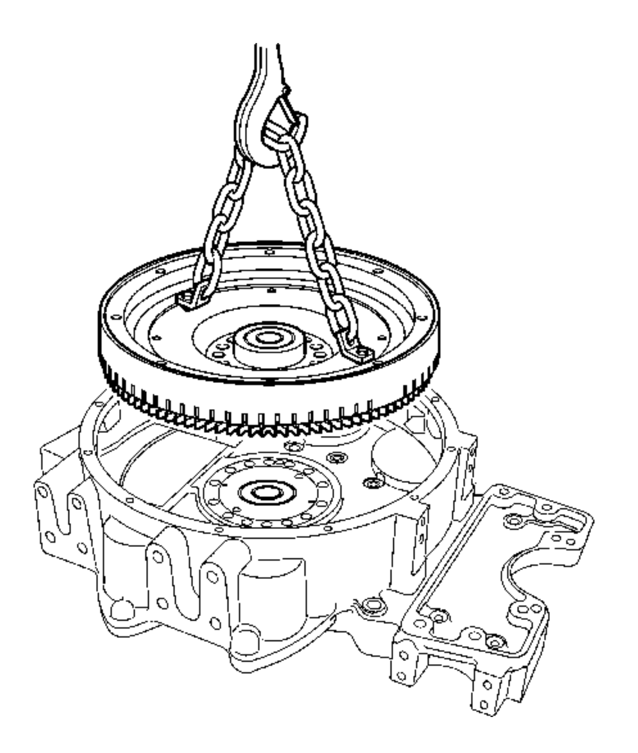
Dépose

1

 **IMPORTANT !** Déposer le capteur de volant moteur afin d'éviter qu'il ne soit endommagé par le volant moteur lors de la dépose. Conserver la cale d'épaisseur éventuelle.



2
Monter la manivelle 9993590 sur le carter de volant moteur.

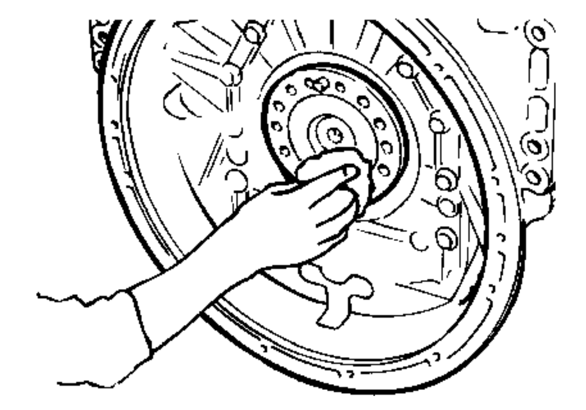


3
Fixer la chaîne de levage 999 6239 sur le volant moteur avec deux vis.

Déposer les vis de fixation du volant moteur (utiliser la manivelle comme retenue).

Déposer le volant moteur.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Risque de pincement. Le volant moteur pèse env. 65 kg (143 lbs).



Pose

4
Nettoyer soigneusement la surface de contact entre le flasque de vilebrequin et le volant moteur.

5
Nettoyer soigneusement la surface de contact entre le volant moteur et le flasque de vilebrequin et vérifier que la surface sur laquelle est placée la rainure du capteur est parfaitement propre.

6
Vérifier que la goupille de positionnement du volant moteur est intacte et qu'elle est correctement logée dans le vilebrequin.

7
Monter le volant moteur et serrer les vis en deux étapes.

N.B. S'assurer que le flasque est sec et propre.

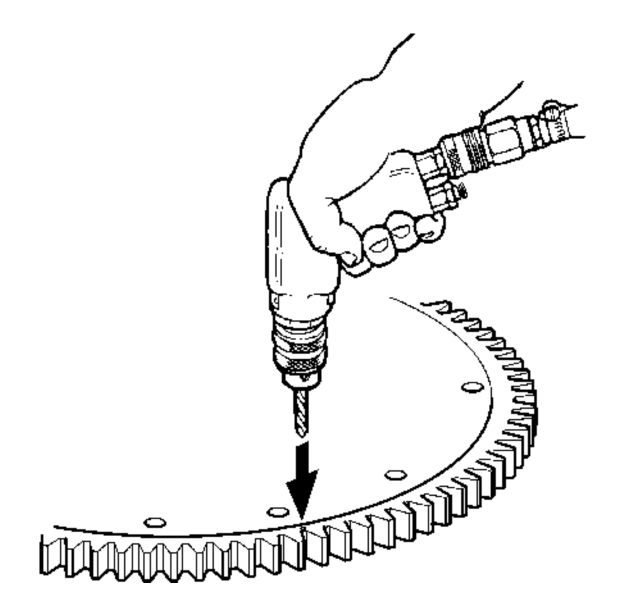
Étape 1 : **40 ±5 Nm** (29.5 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **100 ±5 Nm** (73.8 ±4 lbf.ft), puis **serrage angulaire à 90° ±10°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

Utiliser la manivelle 999 3590 comme retenue.

9
Enlever la manivelle et remonter le couvercle.

10
Vérifier la distance entre le capteur de volant moteur et le volant moteur. Voir « Distance du capteur de volant moteur, contrôle » à la section suivante. Monter le capteur de volant moteur.



21687

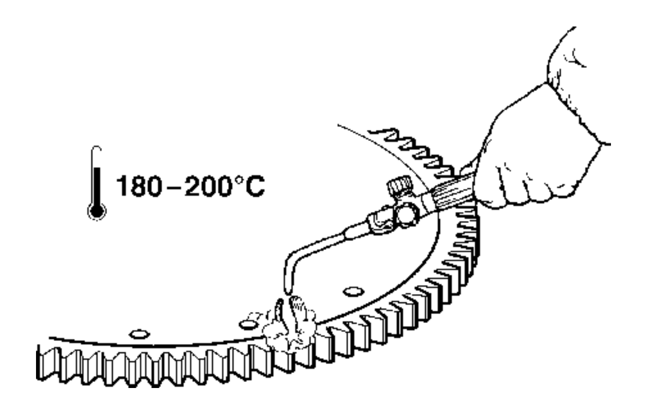
Couronne dentée, échange

Inverseur et volant moteur déposés

1
Percer 1–2 trous dans un entre-dent de la couronne.

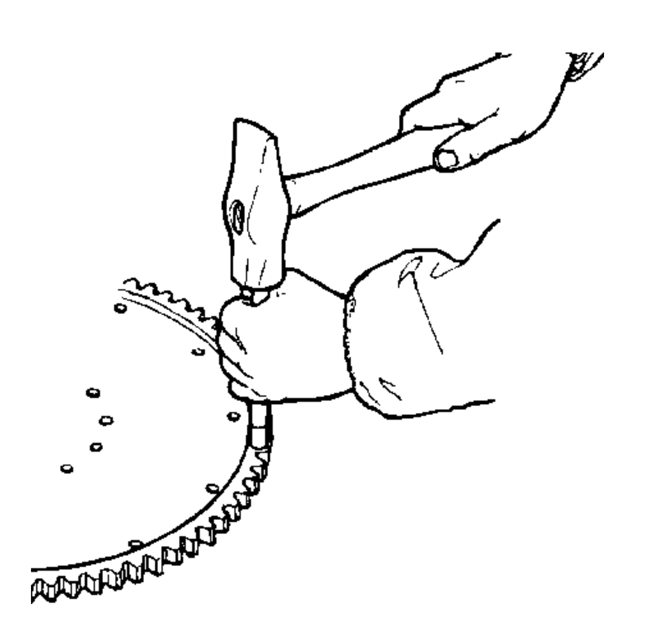
Au burin, faire sauter la couronne aux trous percés, puis déposer la couronne du volant moteur.

2
Nettoyer la surface de contact du volant moteur à l'aide d'une brosse métallique.



3
Chauffer la couronne neuve à 180–200°C (356–392°F) au chalumeau ou dans une étuve. Chauffer la couronne de manière régulière sur toute sa surface. Veiller à ne pas trop chauffer la couronne dentée afin d'éviter le ternissement du matériau.

Pour contrôler la chaleur, polir la couronne dentée sur quelques points pour obtenir une surface brillante. Arrêter de chauffer lorsque les surfaces poncées commencent à ternir.



4
Placer la couronne chauffée sur le volant moteur et taper avec un marteau et un outil souple pour la positionner correctement.

Laisser refroidir la couronne.

Distance du capteur de volant moteur, contrôle

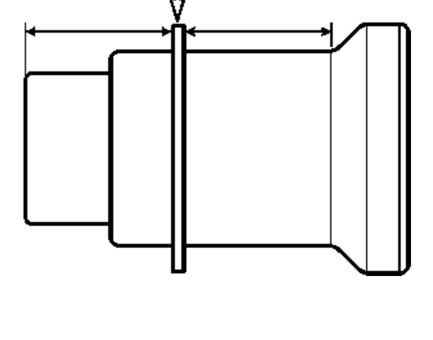
Outils spéciaux :

Manivelle 999 3590
Instrument de réglage 999 8517

1
Monter la manivelle 999 3590 et tourner le volant moteur en position 0°.



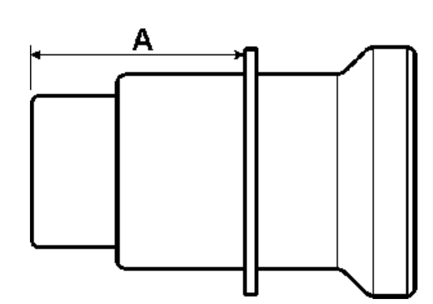
2
Déposer le capteur de régime du carter de volant moteur. Conserver la cale d'épaisseur éventuelle.



3

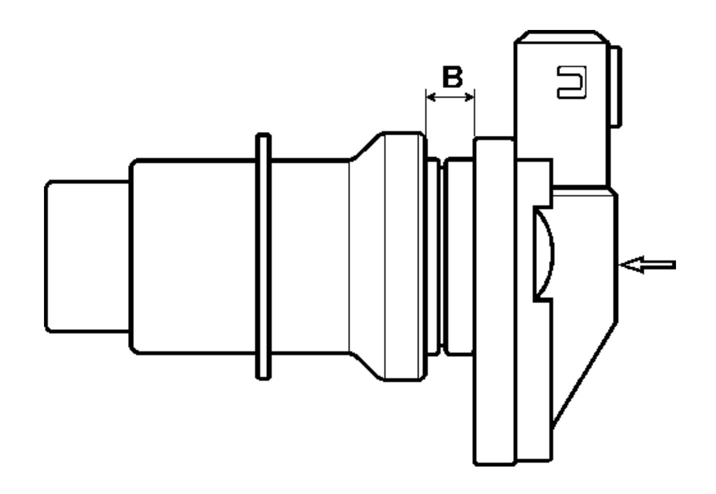
Faire coulisser la bague de blocage de l'outil de réglage pour qu'elle se fixe au milieu de l'outil.

4
Engager l'outil dans le trou du capteur et enfoncer délicatement ce dernier jusqu'à ce qu'il touche le volant moteur.



5
Retirer l'outil et mesurer la distance entre la bague de blocage et l'extrémité de l'outil.

Noter la valeur mesurée (**A**).



6
Placer le capteur dans l’outil et mesurer la distance entre la surface de contact du support du capteur et l’extrémité de l’outil.

Noter la valeur mesurée (**B**).

7
Calculer la distance du capteur (**D**) comme suit :

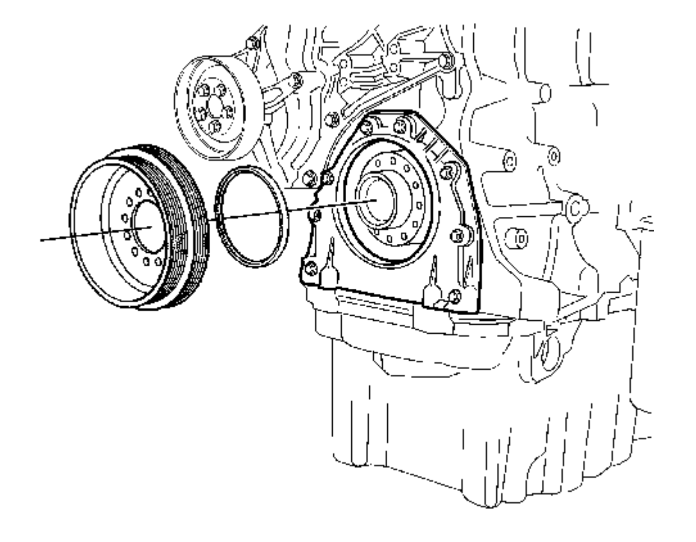
Metric:	**Imperial:**
D = A – (B + 20) mm	**D = A – (B + 0.787) in.**
Exemple :	
Distance A = 28,2 mm	Distance A = 1.110"
Distance B = 8 mm	Distance B = 0.315"
D = 28,2 – (8 + 20) mm	D = 1.110–(0.315+0.787)"
D = 0,2 mm	D = 0.008"

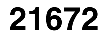
Comparer la distance obtenue avec la valeur exacte : **1,1 ±0,4 mm** (0.043 ±0.016").

La distance mesurée peut être augmentée jusqu’à la valeur exacte en mettant des cales d’épaisseur (N° de réf. 1677894 d’une épaisseur de 0,6 mm / 0.024") entre le capteur et le carter de volant moteur.

8
Monter le capteur de régime sur le carter de volant moteur avec les éventuelles cales d’épaisseur.

9
Enlever la manivelle et monter le couvercle.





21672

Joint d’étanchéité avant de vilebrequin, échange

Outils spéciaux

Marteau à inertie	999 6400
Extracteur	999 0192
Mandrin	888 00021
Poignée	999 2000

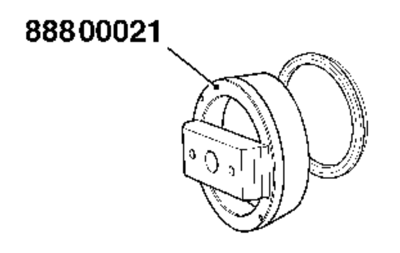
1
Chasser le joint d’étanchéité avec l’outil 999 0192 et le marteau à inertie 999 6400.

9990192

9996400

2
Nettoyer le logement du joint dans le carter ainsi que la surface d’étanchéité contre le vilebrequin.

3
Vérifier que les outils sont intacts, pour ne pas risquer d’endommager le joint.

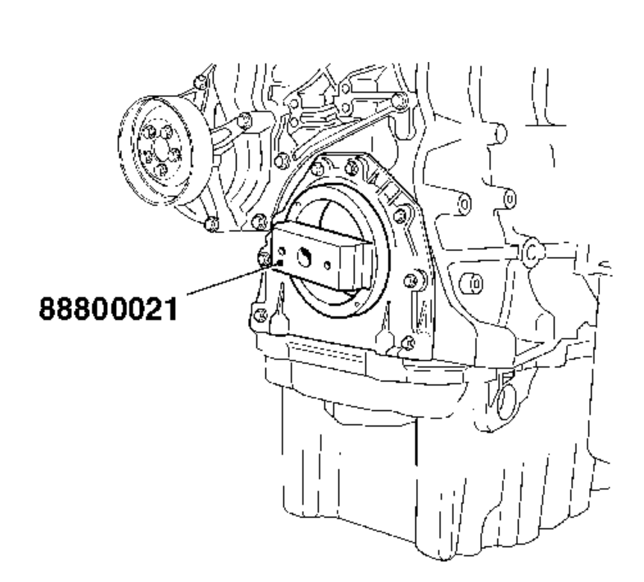


4
Monter le joint sur l’outil 888 00021.

N.B. Pas de graissage. Montage à sec.

5
Monter la poignée 999 2000 sur l’outil 888 00021 et enfoncer le joint d’étanchéité neuf en tapant avec précaution jusqu’à ce que l’outil vienne en contact avec le vilebrequin.

Enlever l’outil et vérifier que le joint est correctement monté.



6
Monter l’amortisseur d’oscillations et la poulie.
Serrer les vis en procédant de la façon suivante :

Étape 1 : **35 ±5 Nm** (25.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **90 ±10 Nm** (66.4 ±7 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

Remarque : Pour les moteurs avec tourillon au bord avant, utiliser le couple de serrage : **125 ±10 Nm** (92.2 ±7 lbf.ft).

Joint d’étanchéité arrière de vilebrequin, échange

Volant moteur déposé

Outils spéciaux :

Marteau à inertie 999 6400
Outil de montage 999 0166
Extracteur 999 0192
Mandrin 999 2000

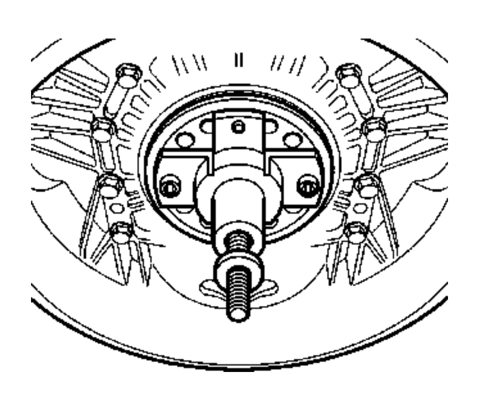


1
Monter les outils 999 6400 et 999 0192 sur le joint d’étanchéité usagé en l’enfonçant ou en utilisant le marteau à inertie.

N.B. Faire attention au vilebrequin en inclinant l’outil vers l’intérieur et de façon à avoir une bonne prise sur le joint d’étanchéité.

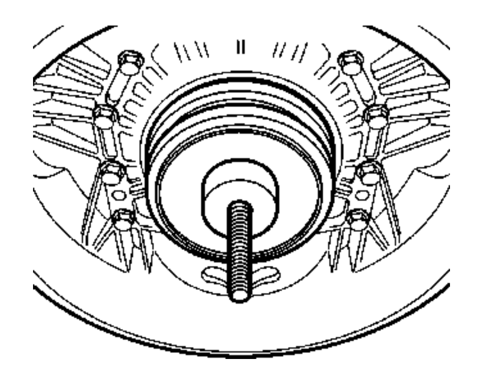
Chasser le joint d’étanchéité à l’aide de l’outil.

2
Nettoyer le logement du joint d’étanchéité dans le carter de volant moteur (carter de distribution) et la surface d’étanchéité sur le vilebrequin (les surfaces d’étanchéité doivent être parfaitement propres et sèches).

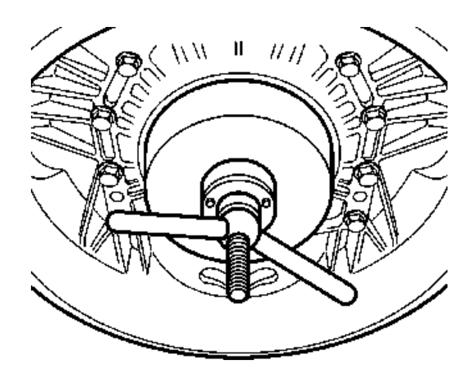


3
Monter l’outil sur le vilebrequin et le fixer avec les vis. Vérifier que la plaque sur l’outil vient bien contre le vilebrequin avant de le fixer.

La plaque doit être placée comme une entretoise sur la vis centrale. Elle détermine de combien le joint d’étanchéité est enfoncé dans le carter.



4
Positionner la bague en plastique où est placé le joint d'étanchéité neuf et positionner le couvercle avec la poignée à vis.



5
Enfoncer le joint d'étanchéité à l'aide de l'outil. Le joint d'étanchéité est correctement positionné lorsque le couvercle bute contre l'outil.

N.B. Aucun produit lubrifiant ne doit être utilisé et les surfaces doivent être nettoyées.

6
Enlever l'outil.

Bielle, contrôle

Points importants à observer lors de la dépose / pose d'une bielle « fendue ».

Montage d'une bielle NEUVE :

Serrer avec précaution la bielle dans un étau équipé de mordaches douces.

Desserrer les vis de bielle de quelques tours et taper avec précaution sur le chapeau de palier à l'aide d'une massette en plastique, pour le dégager.

La ligne de séparation peut être difficile à voir lorsque la bielle est assemblée.

Lorsque le chapeau de palier est séparé de la bielle, des copeaux peuvent se détacher. Cela n'affecte pas le fonctionnement de la bielle.

Manipuler la bielle et le chapeau avec beaucoup de précaution. Des coups portés sur la surface de séparation risque d'altérer la résistance de l'ensemble après le serrage à la clé dynamométrique.

 **IMPORTANT !** Remplacer la bielle si elle est endommagée sur le corps ou sur le chapeau de palier.

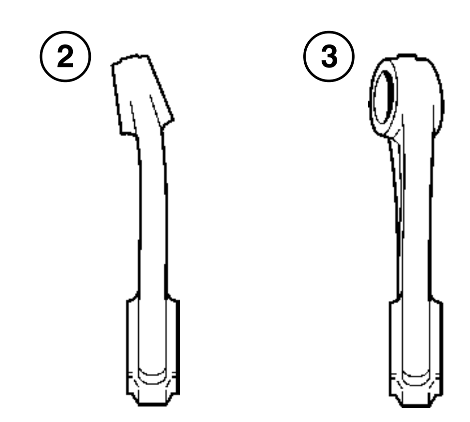
Bague de pied de bielle, mesure de contrôle

1
Vérifier la bielle au point de vue formation de fissures, rectitude et torsion avant le remplacement éventuel de la bague de pied de bielle. Mettre la bielle au rebut si elle est fissurée, vrillée ou si elle présente un défaut d'équerrage.

Après l'échange de la bague de pied de bielle, celle-ci devra être usinée (extrémité d'axe de piston de forme trapézoïdale).

Si l'ajustement est exact, un axe de piston huilé doit descendre lentement de son propre poids dans la bague.

 **IMPORTANT !** Pour l'écart maximal permis en terme de rectitude et de torsion, voir sous « Caractéristiques techniques ».



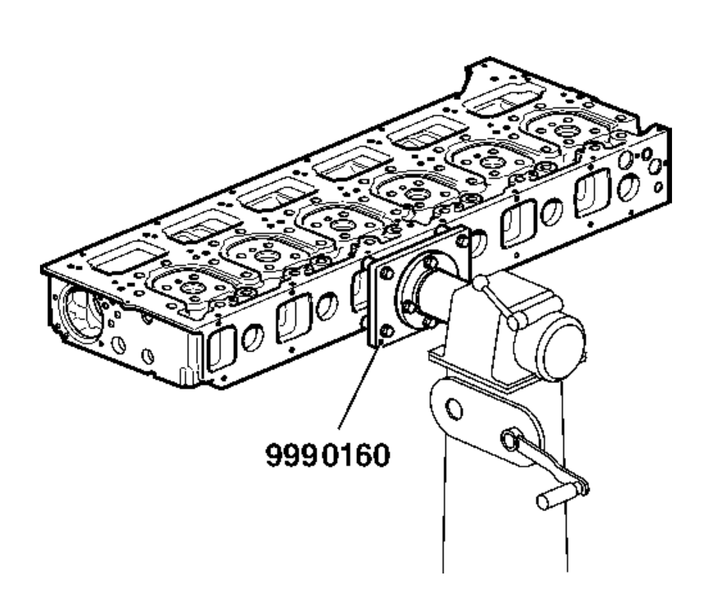
2
Utiliser un axe de piston neuf et mesurer la rectitude de la bielle dans un dispositif d'équerrage.

3
Mesurer la torsion de la bielle.

Soupapes, dépose

Outils spéciaux :

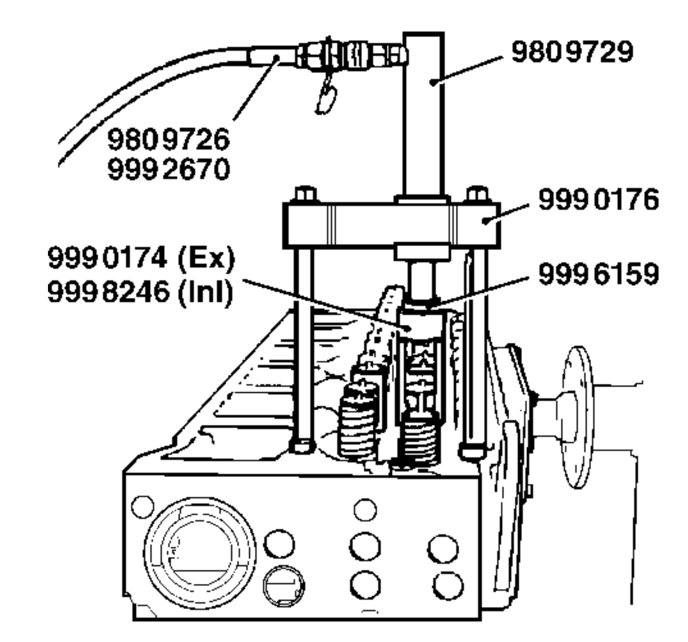
Dispositif de fixation	999 0160
Vérin hydraulique	980 9729
Outil de presse	999 0176
Axe	999 6159
Mandrin, admission	999 8246
Mandrin, échappement	999 0174
Pompe hydraulique (pneumatique)	980 9726
ou (manuelle)	999 2670



Les travaux sont facilités si la culasse est montée dans un bâti de rénovation avec la fixation 999 0160. Utiliser quatre vis M8 x 25.

N.B. Il est extrêmement important d'observer une propreté absolue pour tous les travaux sur la culasse. Des impuretés dans les canalisations de carburant peuvent provoquer de graves dégâts ou le dysfonctionnement des injecteurs-pompes.

Méthode 1



1
Monter le vérin hydraulique 980 9729 dans l'outil de presse 999 0176.

2
Monter l'axe 999 6159 et l'outil 999 8246 (admission) ou 999 0174 (échappement) sur le vérin hydraulique. Placer l'outil dans les taraudages des vis de fixation.

Serrer les écrous de l'outil.

3
Brancher la pompe hydraulique 980 9726 (ou 999 2670).

4
Enfoncer la coupelle de soupape et déposer les clavettes de retenue.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Utiliser des lunettes de protection.

N.B. Vérifier que l'outil n'endommage pas le raccord électrique de l'injecteur-pompe, si l'injecteur est resté en place.

N.B. Placer les soupapes et les ressorts dans une déshabilleuse pour simplifier le remontage au même endroit sur la culasse.

5
Déposer les soupapes restantes de façon identique, à l'aide de l'outil de presse.

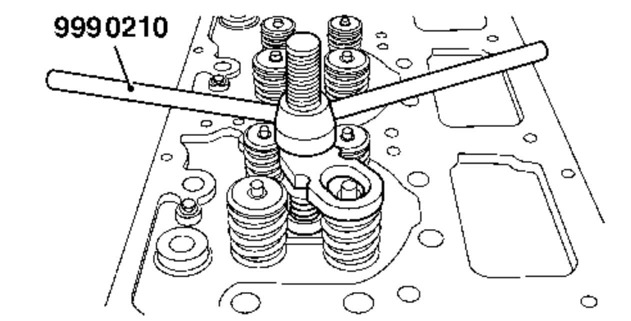
6
Retirer les joints d'étanchéité des queues de soupape dans les guides de soupapes.

Méthode 2

Outils spéciaux :
Outil de presse 999 0210

1
Poser la culasse sur une surface propre et plane.

N.B. Veiller à ne pas rayer la culasse lors de la dépose des soupapes.



2
Monter l'outil de presse 999 0210 dans le logement de l'injecteur-pompe. Fixer l'outil dans le taraudage de l'étrier de fixation de l'injecteur-pompe, M10 x 30.

3
Placer les pièces mobiles de l'outil au-dessus du ressort de soupape à déposer. Serrer les « écrous à ailette » de l'outil pour enfoncer la coupelle de soupape et retirer les clavettes de retenue.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Utiliser des lunettes de protection.

N.B. Placer les soupapes et les ressorts dans une déshabilleuse pour simplifier le remontage au même endroit sur la culasse.

4
Déposer les soupapes restantes de façon identique.

5
Retirer les joints d'étanchéité des queues de soupape dans les guides de soupapes.

Soupapes, pose

Outils spéciaux :

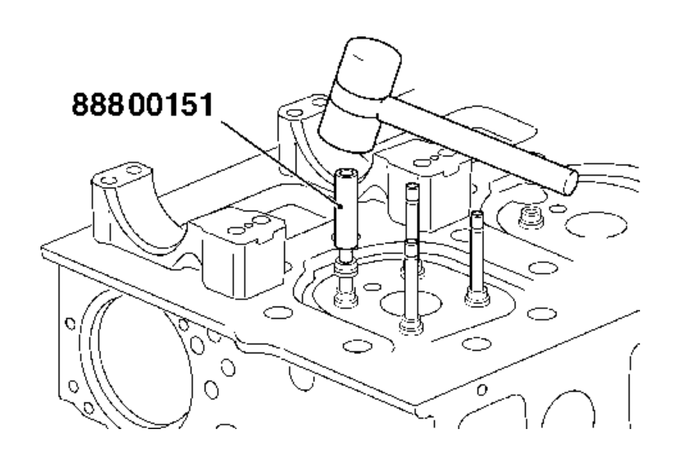
Vérin hydraulique	980 9729
Outil de presse	999 0176
Adaptateur	999 6159
Outil, admission	999 8246
Outil, échappement	999 0174
Pompe hydraulique (pneumatique)	980 9726
ou (manuelle)	999 2670
Compresseur de ressort de soupape	999 0210
Manchon de guidage	888 00011
Mandrin	888 00151

Méthode 1

1
Huiler les queues de soupape et monter les soupapes.

Huiler les joints d'étanchéité de queue de soupape.

2
Monter le manchon de guidage 888 00011 sur la queue de soupape et enfoncer le joint d'étanchéité de queue de soupape neuf sur le guide de soupape.



3
Enfoncer délicatement les joints d'étanchéité de queue de soupape avec l'outil 888 00151.

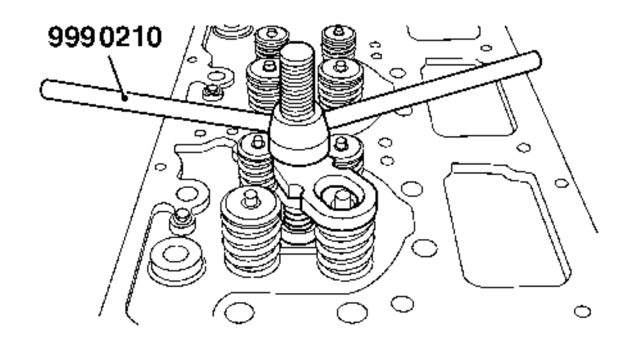
N.B. Vérifier que les joints d'étanchéité sont correctement mis en place.

4
Mettre les goupilles de guidage pour les étriers de soupape (échappement).

Monter les ressorts de soupape et les coupelles de ressort de soupape.
N.B. Les soupapes d'échappement comportent des ressorts doubles.

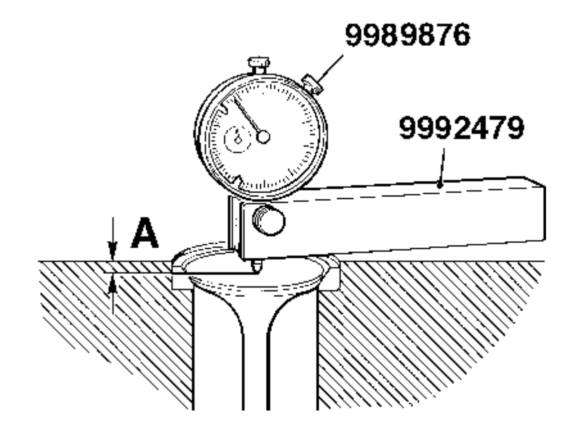
Appuyer délicatement sur la coupelle de soupape puis monter les clavettes de retenue. Utiliser l'outil de presse 999 0176 avec le vérin hydraulique 980 9729, l'axe 999 6159 et les outils 999 8246 (admission), respectivement 999 0174 (échappement) en procédant comme pour la dépose.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Utiliser des lunettes de protection.



Méthode 2

L'outil 999 00210 peut être utilisé à la place du vérin hydraulique, comme pour la dépose.



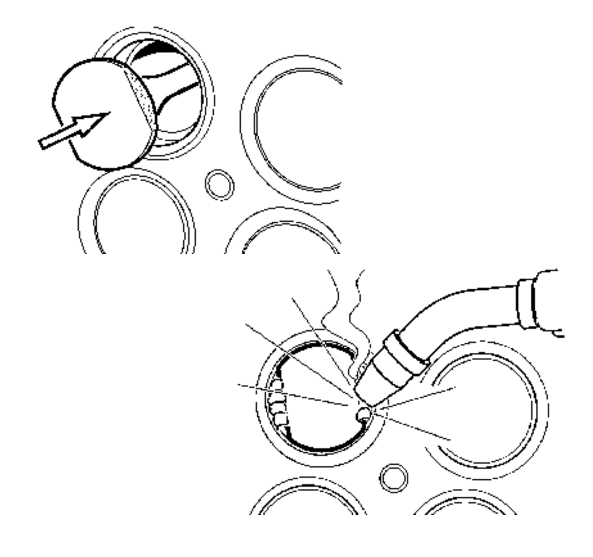
21405, 21406

Siège de soupape, échange

Culasse et soupapes déposées

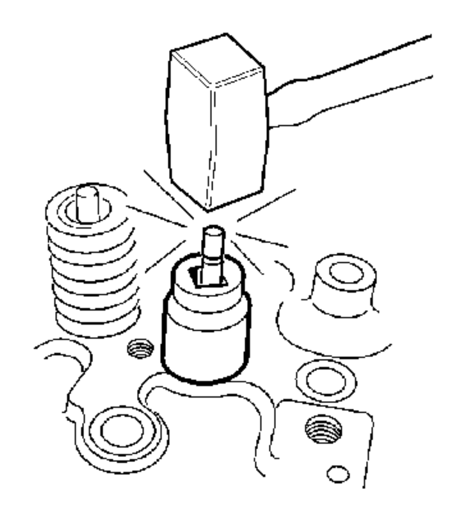
Outils spéciaux :
Support pour comparateur à cadran 999 2479
Comparateur à cadran 999 9876

1
Les sièges de soupape devront être remplacés si une étanchéité satisfaisante n'est pas obtenue ou si la cote « **A** » dépasse la valeur indiquée dans les caractéristiques techniques. Voir les « Caractéristiques techniques ».



2
Découper à la meule la tête d'une soupape usagée et la souder au siège de soupape. Utiliser un poste de soudage MAG ou un soudage à l'arc traditionnel (avec une électrode inoxydable).

 **IMPORTANT !** Bien recouvrir les autres surfaces de la culasse pour éviter que des projections éventuelles de soudure ne viennent se fixer.



3
Placer une douille adéquate sur la soupape / guide de soupape et taper **délicatement** sur le siège de soupape pour l'extraire.

N.B. Faire attention à ne pas endommager la culasse.

N.B. Utiliser des lunettes de protection.

4
Nettoyer soigneusement le logement du siège et vérifier que la culasse ne présente pas de fissures.

5
Mesurer le diamètre du logement du siège de soupape dans la culasse. Vérifier si un siège de cote standard ou de cote de réparation supérieure doit être utilisé.

Usiner le logement du siège de soupape si nécessaire. Voir les « Caractéristiques techniques ».

6
Refroidir le siège dans de la neige carbonique à une température comprise entre –60°C et –70°C (–76°F et –94°F), puis chauffer la culasse avec de l'eau chaude ou avec une autre source de chaleur adéquate.

Enfoncer le siège de soupape avec un outil adéquat.

N.B. Tourner le siège avec l'angle de siège contre l'outil.

21410

Guides de soupape, vérification

Culasse déposée

Outils spéciaux :

Comparateur à cadran 998 9876
Support magnétique 999 9696

1
Déposer les joints d'étanchéité de queue de soupape des guides de soupape.

2
Placer la culasse sur un établi avec les têtes de soupape dirigées vers le haut.

 **IMPORTANT !** La culasse ne doit pas être posée de façon à ce que tout son poids repose sur les guides de soupape (voir la figure).

3
Placer une soupape **neuve** dans le guide de soupape ; l'extrémité de la queue de soupape alignée avec le bord du guide. Utiliser un dispositif de retenu adéquat sous la queue de soupape.

4
Monter le comparateur à cadran 998 9876 avec le support magnétique 999 9696 pour que la touche du comparateur à cadran vienne contre le bord de la tête de soupape.

Déplacer la soupape latéralement dans le sens du canal d'échappement et du canal d'admission. Relever la valeur sur le comparateur à cadran.

5
Vérifier tous les guides de soupapes. Si les valeurs mesurées dépassent les tolérances limites indiquées dans les caractéristiques techniques, le guide de soupape devra être remplacé. Voir les « Caractéristiques techniques ».

21411, 21412

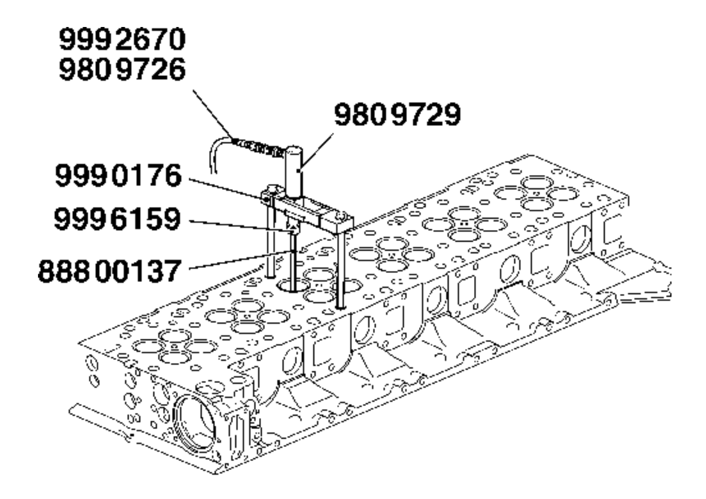
Guides de soupape, échange

Culasse déposée

N.B. Si les sièges de soupape doivent également être remplacés, cette opération devra être effectuée avant d'enlever les guides de soupape.

Outils spéciaux :

Axe	999 6159
Vérin hydraulique	980 9729
Outil de presse	999 0176
Mandrin, démontage	888 00137
Mandrin, pose (admission)	888 00064
Mandrin, pose (échappement)	888 00127
Pompe hydraulique (pneumatique)	980 9726
ou (manuelle)	999 2670



Dépose

Remarque : Les guides de soupape sont extraits de la culasse par dessous.

1
Monter le vérin hydraulique 980 9729 dans l'outil 999 0176.

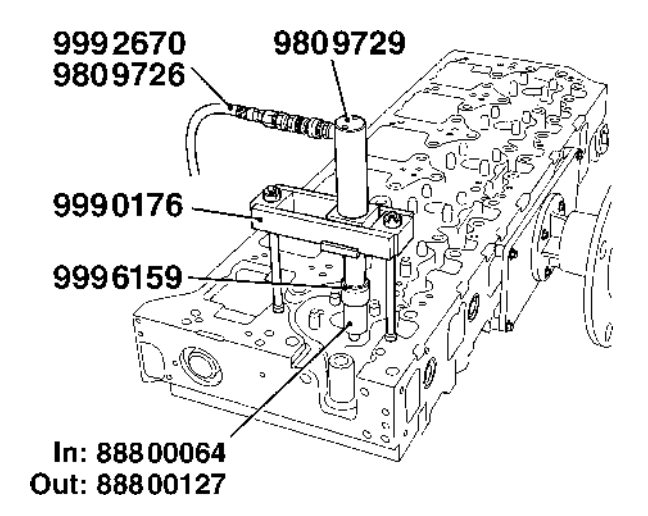
2
Monter l'outil 999 6159 dans le vérin hydraulique et extraire le guide de soupape avec le mandrin 888 00137 et la pompe hydraulique 980 9726 ou 999 2670.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Utiliser des lunettes de protection.

Extraire les autres guides de soupape en procédant de la même façon.

Pose

3
Huiler les orifices pour les guides de soupape dans la culasse avec de l'huile moteur avant le montage.



4
Chauffer la culasse à l'eau chaude et refroidir en même temps les guides de soupape, par exemple à la neige carbonique.

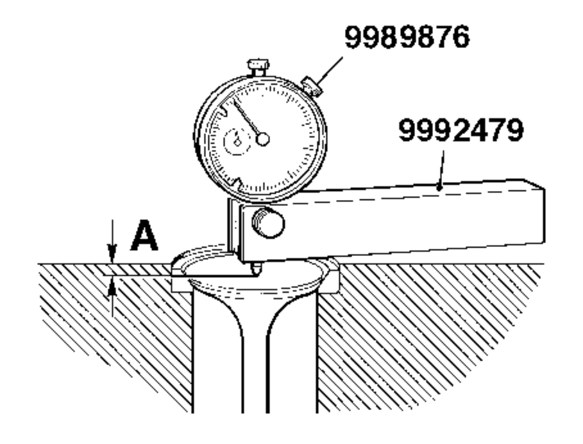
Enfoncer les guides de soupape avec les outils 88800064 (admission), respectivement 88800127 (échappement).

Presser jusqu'à ce que l'outil touche la surface de la culasse.

 **AVERTISSEMENT !** Utiliser des lunettes de protection.

5
Enlever les outils et vérifier que les guides de soupape ont un dépassement exact au-dessus de la surface de la culasse. Pour les cotes, voir le manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

 **IMPORTANT !** Nettoyer la culasse après l'échange des guides de soupape. Nettoyer également les canaux de carburant et d'huile à l'air comprimé. Des impuretés peuvent provoquer de graves dégâts ou le dysfonctionnement des injecteurs-pompes.



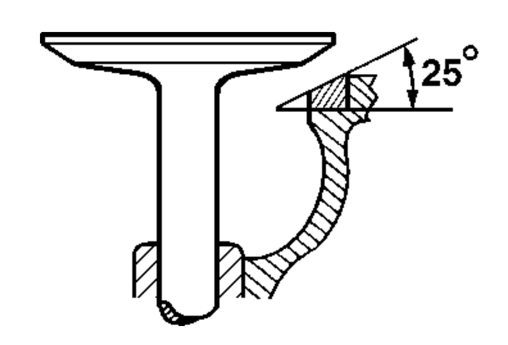
Siège de soupape, rectification

Outils spéciaux :
Comparateur à cadran 998 9876
Support pour comparateur à cadran 999 2479

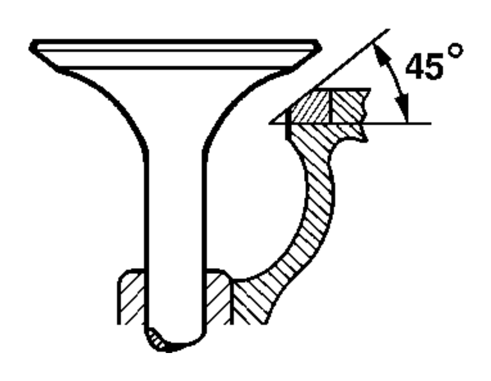
Le siège de soupape doit être remplacé quand la cote (A), mesurée avec une soupape neuve, dépasse la valeur indiquée dans les caractéristiques techniques. Voir les « Caractéristiques techniques ».

N.B. En pièce de rechange, les sièges de soupape sont usinés et ne nécessitent aucune rectification supplémentaire.

Les soupapes doivent également être remplacées si les sièges de soupapes sont remplacés.



Soupape d'admission



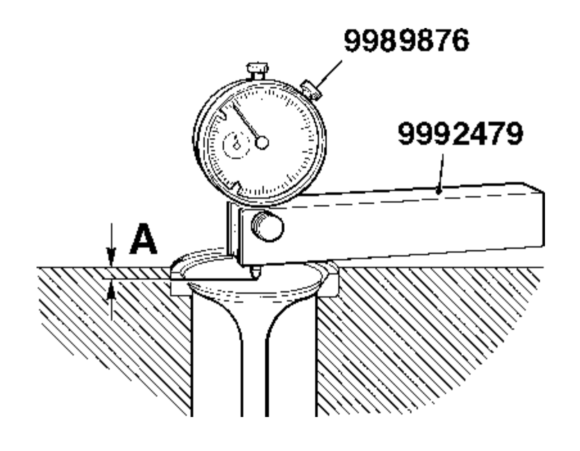
Soupape d'échappement

1
Avant de rectifier les sièges de soupape, les guides de soupape devront être vérifiés et remplacés si les tolérances d'usure sont dépassées.

2
Lors de la rectification des sièges de soupape, enlever juste le strict nécessaire de matière pour que le siège ait une forme exacte et que la tête de soupape ait une bonne surface de contact.

3
Rectifier le siège de manière à ce que la cote entre la surface de la culasse et la surface de la tête de la culasse soit conforme aux caractéristiques techniques. Voir les « Caractéristiques techniques ».

4
Vérifier l'angle avec un calibre de siège de soupape après avoir enduit la surface de contact du siège d'une légère couche de couleur de marquage.



21401, 21402

Soupapes, rectification

Outils spéciaux :
Comparateur à cadran 998 9876
Support pour comparateur à cadran 999 2479

Si la cote (A) (mesurée avec une soupape neuve) dépasse les tolérances d'usure, la soupape (ou la soupape et le siège de soupape) devront être remplacés.

Les tolérances d'usure sont indiquées dans les caractéristiques techniques. Voir les « Caractéristiques techniques ».

N.B. La surface d'étanchéité doit être rectifiée aussi peu que possible, juste suffisamment pour éliminer les défauts.

N.B. En pièce de rechange, les soupapes sont usinées et ne nécessitent aucune rectification supplémentaire.

24.5°

Soupape d'admission

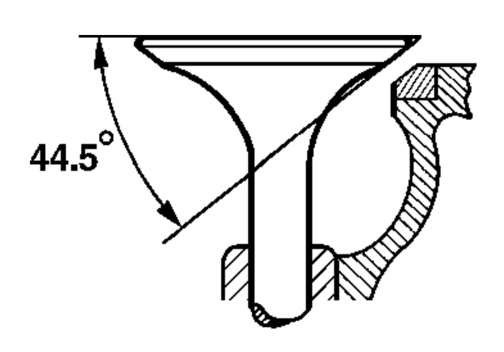
1
Vérifier la distance entre la tête de soupape et la surface de la culasse (**A**). Si la cote dépasse les tolérances d'usure, la soupape devra être remplacée.

N.B. Remplacer toujours une soupape dont la queue est voilée.

2
Vérifier l'étanchéité des soupapes avec de la couleur de marquage. Si l'étanchéité n'est pas satisfaisante, effectuer une autre rectification du **siège de soupape**. Voir « Siège de soupape, rectification » à la page précédente.

Ensuite, vérifier de nouveau l'étanchéité.

Roder la soupape et le siège avec de la pâte abrasive fine lorsque le résultat de la rectification est satisfaisant.

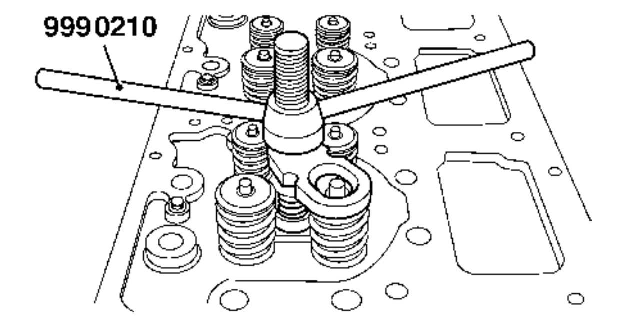


Soupape d'échappement

Joints de queue de soupape, échange

Outils spéciaux :

Manchon de guidage	888 00011
Compresseur de ressort de soupape	999 0210
Manivelle	999 3590
Mandrin	888 00151



1
Mettre le moteur hors tension avec le coupe-circuit principal.

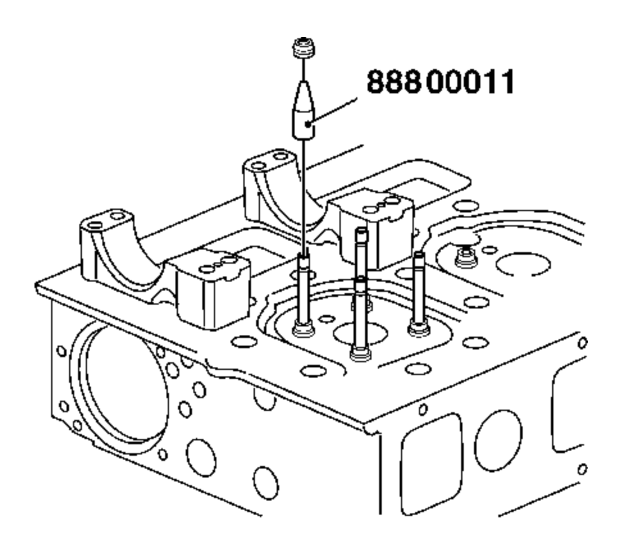
2
Déposer les injecteurs-pompes. Voir « Injecteur-pompe, échange ».

3
N.B. Le piston doit être au point mort haut lors de la dépose des soupapes. Ceci pour éviter que les soupapes ne tombent dans le cylindre. Utiliser la manivelle 999 3590.

4
Comprimer les ressorts de soupapes du cylindre 1. Utiliser l'outil 999 0210.

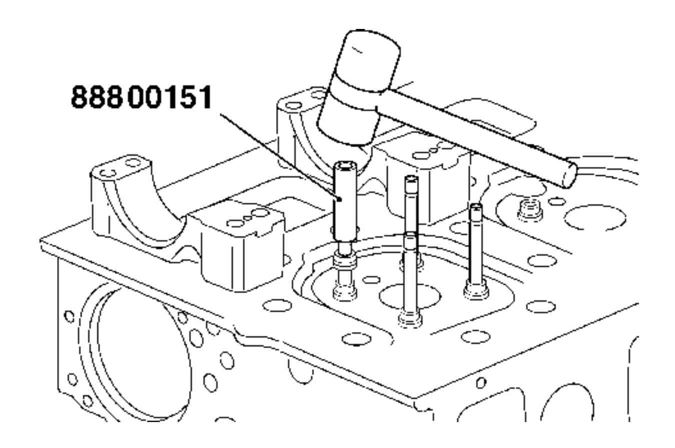
5
Déposer les coupelles de ressort de soupape, les ressorts de soupape et les clavettes de retenue.

6
Déposer les anciens joints d'étanchéité de queue de soupape.



7
Huiler les queues de soupape et les les joints d'étanchéité de queue de soupape.

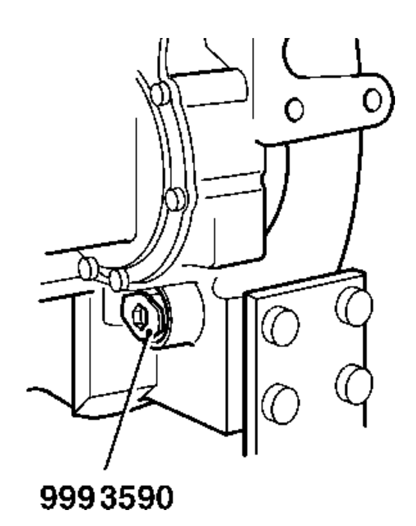
Monter le manchon de guidage 888 00011 sur la queue de soupape et enfoncer le joint d'étanchéité de queue de soupape neuf sur le guide de soupape.



8
Enfoncer délicatement les joints d'étanchéité de queue de soupape avec l'outil 888 00151.

N.B. Vérifier que les joints d'étanchéité sont correctement mis en place.

9
Monter les ressorts de soupape, les coupelles de ressort de soupape et les clavettes de retenue. Taper délicatement à l'aide d'une massette en plastique pour placer les clavettes dans leur position exacte.



10
Déplacer le compresseur de ressort de soupape sur le cylindre 6 et répéter l'opération comme ci-dessus. Tourner ensuite le moteur pour que les pistons des cylindres 3 et 4 se trouvent au PMH.

Répéter l'opération. Poursuivre ensuite avec les cylindres 2 et 5.

N.B. Le piston doit être au point mort haut lors de la dépose des soupapes. Ceci pour éviter que les soupapes ne tombent dans le cylindre. Utiliser la manivelle 999 3590.

11
Monter les injecteurs-pompes. Voir « Injecteur-pompe, échange ».

12
Régler les soupapes et les injecteur-pompes. Voir « Soupapes et injecteurs-pompes, réglage ».

13
Purger le système d'alimentation. Effectuer un contrôle de fonctionnement et d'étanchéité.

21111

Culasse, essai d'étanchéité sous pression

Outils spéciaux :

Bâti de rénovation 998 6485
Rondelle de raccord 999 0107
Dispositif de fixation 999 0160
Plaques d'étanchéité 999 0164
Chaîne de levage* (2 sont nécessaires) 999 6239
Dispositif d'essai sous pression 999 6662

* **Remarque :** Pour toutes les opérations de levage de la culasse, utiliser les deux chaînes 9996239. Voir « Culasse, dépose ».

999 6662

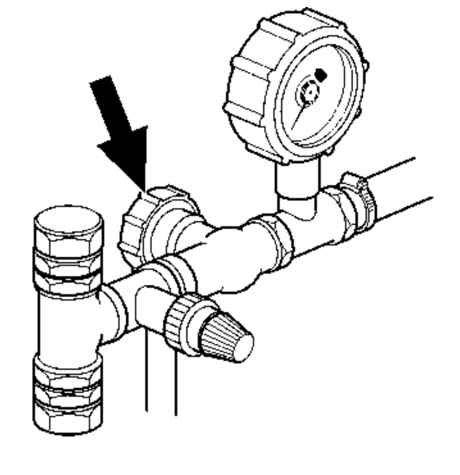
Dispositif d'essai sous pression, contrôle

Vérifier le fonctionnement du dispositif d'essai sous pression 999 6662 comme suit, avant de l'utiliser :

1
Brancher le dispositif d'essai sous pression au réseau d'air comprimé. Régler le manomètre sur **100 kPa** (14.5 psi) avec le détendeur.

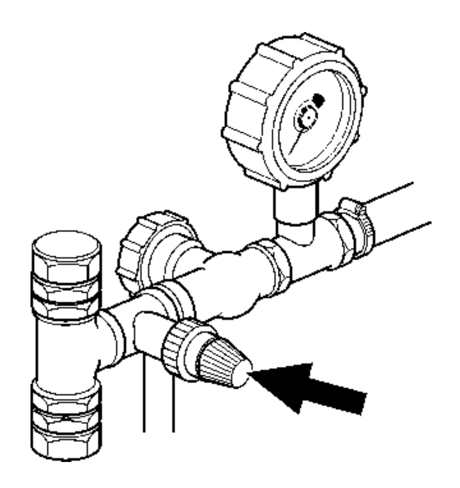
Remarque : Le bouton du détendeur peut être bloqué avec un circlips qui se déplace dans le sens axial.

N.B. Respecter toujours les prescriptions de sécurité en vigueur.





2
Fermer le robinet de carburant. La pression du manomètre ne doit **pas** baisser pendant **2 minutes** pour que le dispositif d'essai sous pression soit considéré comme fiable.



3
Vérifier que le bouton sur le détendeur est dévissé.

Essai sous pression de la culasse

Culasse déposée

1
Plonger la culasse dans un bac de nettoyage.

2
Fixer la culasse dans le bâti de rénovation 998 6485 à l'aide de la fixation 999 0160 et de 4 vis (M8 x 25).

9990164

9990107

3
Nettoyer les surfaces d'étanchéité de la culasse.

4
Monter les plaques d'étanchéité 999 0164 sur la culasse à l'aide des vis de la culasse et de 14 écrous M18.

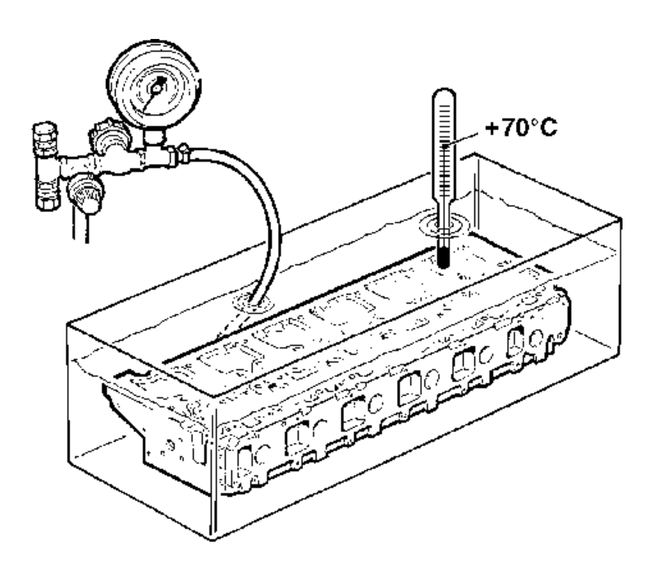
5
Positionner la rondelle de raccord 999 0107 à la place du boîtier de thermostat. Fixer la rondelle avec un serre-joint, conformément à la figure.

Laisser le support de filtre à air en place.

6
Laisser le capteur de température de liquide de refroidissement en place.

Boucher le raccord de liquide de refroidissement pour le turbocompresseur.

7
Brancher le flexible du dispositif d'essai sous pression à la rondelle de raccord 999 0107.



8
Desserrer la culasse avec la fixation du bâti de rénovation.

Enlever la fixation.

9
Plonger la culasse dans un bain d'eau (**+70°C** / 158°F).

10
Brancher le dispositif d'essai sous pression à l'air comprimé.

Ouvrir le robinet de fermeture.

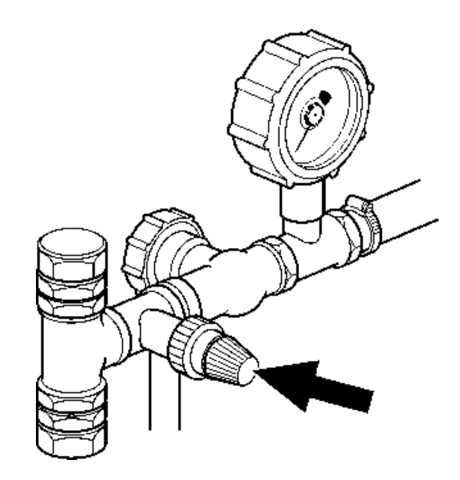


11
Régler le bouton du détendeur pour obtenir une pression de **50 kPa** (7.3 psi) sur le manomètre.

Maintenir cette pression pendant **1 minute**.

12
Augmenter la pression jusqu'à **150 kPa** (21.8 psi). Verrouiller le bouton du détendeur avec le circlips.

Fermer le robinet de fermeture.



13
Après **1–2 minutes**, vérifier si la pression a baissé ou si des bulles d'air apparaissent dans le bain d'eau.

Le cas échéant, vérifier les plaques d'étanchéité et vérifier que la culasse ne présente pas de fissures.

14
Éliminer la surpression dans la culasse en dévissant le bouton sur le détendeur.

15
Retirer la culasse du bain d'eau.

Monter le dispositif de fixation.

Fixer la culasse dans le bâti de rénovation.

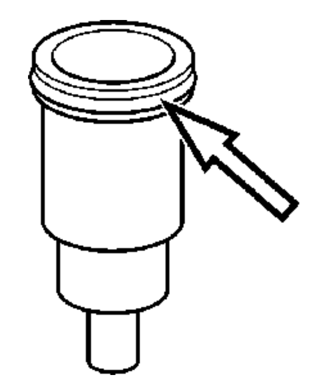
16
Sécher la culasse à l'air comprimé. Faire particulièrement attention aux canaux de carburant.

N.B. S'assurer qu'aucune impureté ne pénètre dans les canalisations de carburant, au risque d'endommager les injecteurs-pompes.

17
Enlever les plaques d'étanchéité, la rondelle de raccord et les bouchons éventuels montés avant l'essai sous pression

18
Desserrer la culasse avec la fixation du bâti de rénovation.

Enlever la fixation.

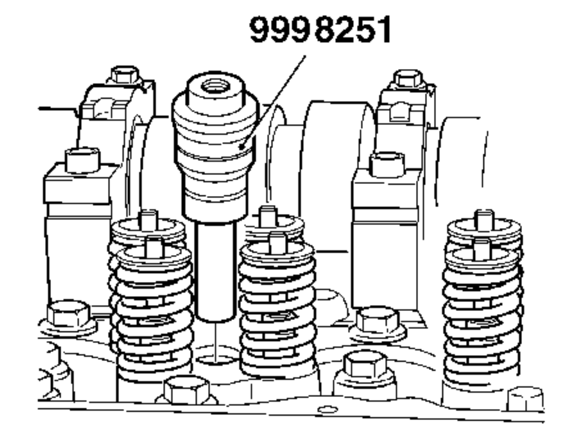


Douille en cuivre pour injecteur-pompe, échange

Injecteur-pompe déposé

Outils spéciaux :

Taraud	980 9667
Manivelle	999 3590
Bague d'étanchéité	999 8250
Douille de protection	999 8251
Outil de taraudage	999 8252
Extracteur	999 8253
Kit de nettoyage	999 8599
Outil d'évasement	888 00102

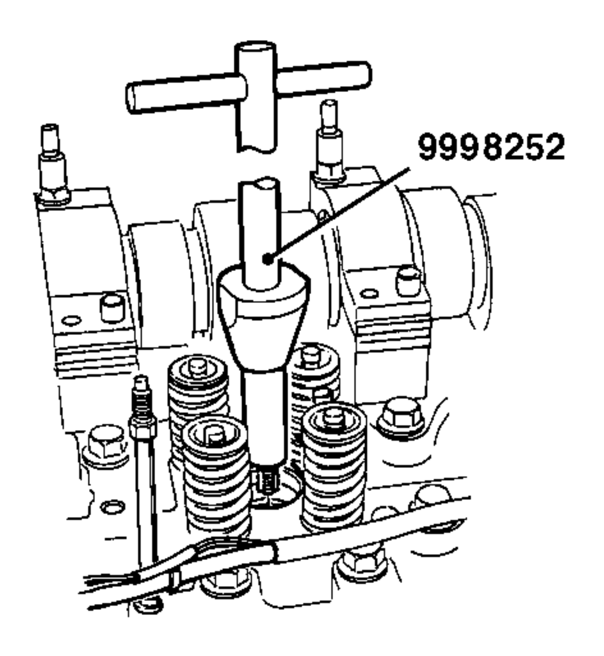


1
Vidanger le liquide de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 187.

2
Enlever le bouchon de protection 999 8251.

3
Monter 2 bagues d'étanchéité 999 8250 pour empêcher la pénétration d'impuretés dans les canalisations de carburant lors de la dépose de la douille en cuivre.

N.B. S'assurer que le piston se trouve au point mort bas.

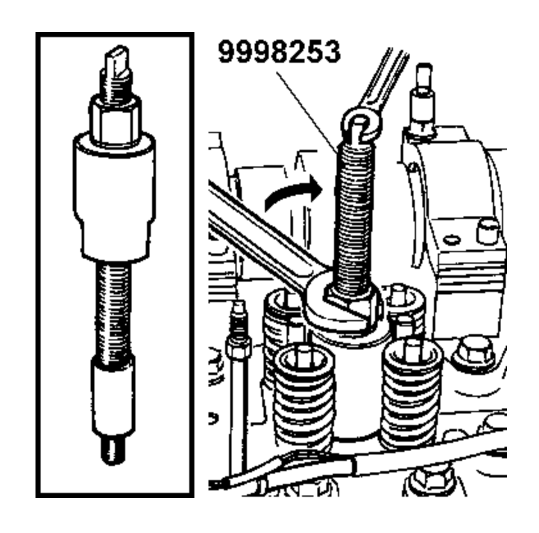


4
Lubrifier le taraud 980 9667 avec de la graisse pour éviter que des copeaux tombent dans le cylindre.

Visser le taraud d'au moins 20 mm (0.8") dans la douille en cuivre avec l'outil 999 8252.

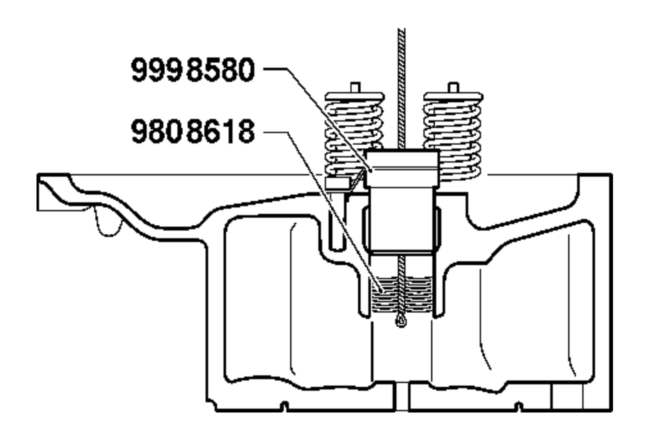
N.B. Utiliser le taraud 980 9667.

5
Enlever l'outil 999 8252 et le taraud.



6
Vérifier que le taraud 980 9668 est monté sur 999 8253.

Visser l'embout sur l'outil 9998253 **d'au moins 15 mm** (0.6") dans la douille en cuivre. Pour retirer la douille en cuivre, visser l'écrou tout en maintenant l'embout.

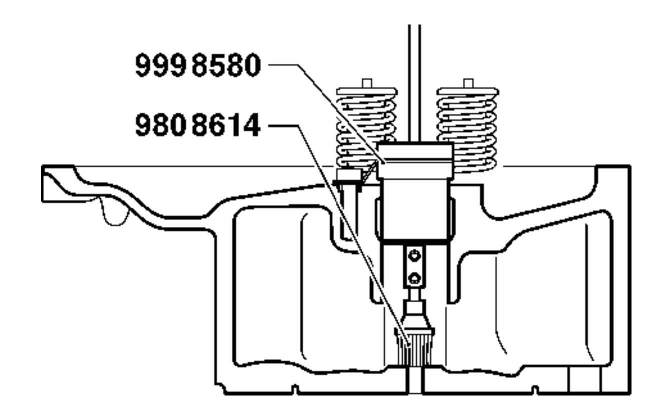


7
Utiliser le kit de nettoyage 999 8599 et une perceuse avant de monter la douille en cuivre neuve.

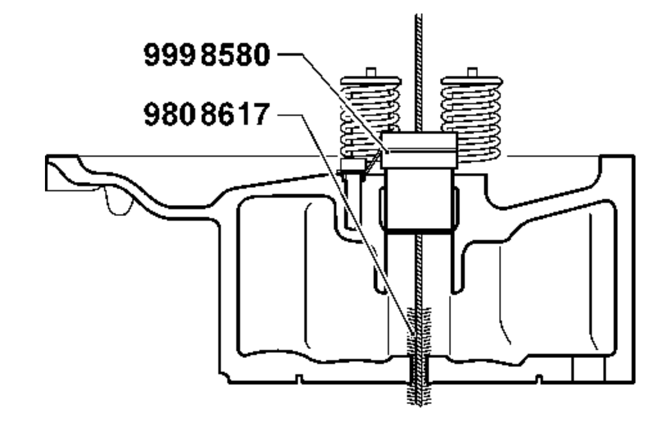
Monter la douille de nettoyage 999 8580 dans le logement de l'injecteur et la fixer avec le support (si nécessaire, couper les « oreilles » pour pouvoir monter l'outil).

N.B. Utiliser l'outil 9808580 pour empêcher que des impuretés pénètrent dans la canalisation de carburant.

8
Nettoyer les parois de la culasse pour la douille en cuivre avec l'outil 980 8618.

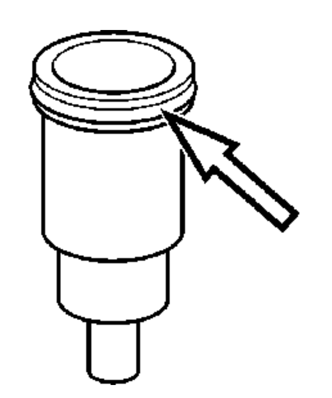


9
Nettoyer le logement de la douille en cuivre avec la brosse 980 8614 et la poignée ainsi que les supports.



10
Nettoyer l'alésage de la culasse avec la brosse 980 8617.

11
Enlever l'outil 999 8580.

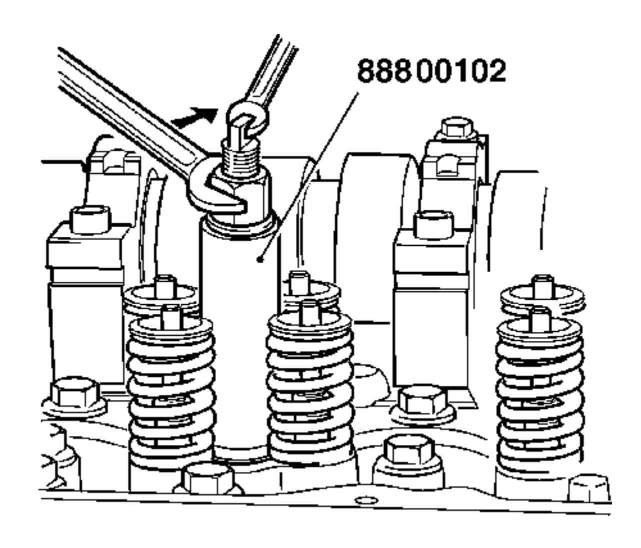


12
Vérifier que le piston se trouve au point mort bas dans le cylindre.

N.B. Cette opération évite que l'outil 888 00102, de part sa longueur, ne vienne endommager le piston.

13
Lubrifier la bague d'étanchéité **neuve** de la douille en cuivre avec de l'eau savonneuse.

14
Placer la douille en cuivre sur l'outil 888 00102.



15
Lubrifier l'embout sur l'outil 888 00102. Graisser entre l'écrou et l'outil.

16
Enfoncer **avec précautions** la douille en cuivre pour que l'outil soit guidé vers le logement de l'injecteur-pompe (bord) dans la culasse. Vérifier que la douille en cuivre touche bien le fond de la culasse.

Monter l'étrier de l'injecteur-pompe et serrer.

17

Évaser la douille en cuivre en vissant l'écrou tout en maintenant la broche jusqu'à ce que l'embout d'évasement soit entièrement serré.

N.B. Après le montage d'une douille en cuivre neuve, suivre les instructions pour le serrage de l'étrier d'injecteur-pompe, voir les « Caractéristiques techniques ».

18

Enlever les bagues d'étanchéité 999 8250.

19

Monter les injecteurs-pompes. Voir « Injecteur-pompe, échange ».

20

Remonter les étriers de soupapes conformément au repérage.

21

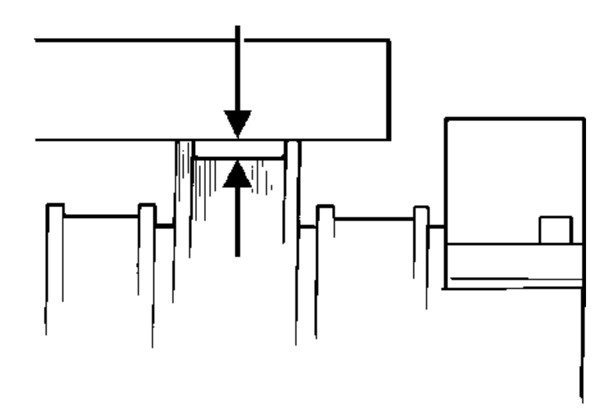
Monter la rampe de culbuteurs et vérifier les jeux des soupapes et des injecteurs-pompes.

22

Monter le cache-culbuteurs et serrer les vis au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques » .

23

Faire le plein de liquide de refroidissement et vérifier l'étanchéité.



Arbre à cames, contrôle de l’usure

Rampe de culbuteurs déposée

Placer une règle en acier sur les cames dans le sens longitudinal de l’arbre à cames pour vérifier si les profils de came sont usés.

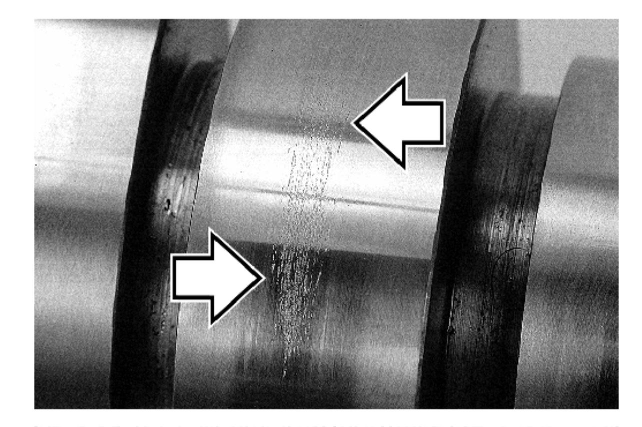
Mesurer l’usure avec une jauge d’épaisseur ou une jauge à fil. Un pied à coulisse à affichage numérique peut également être utilisé.

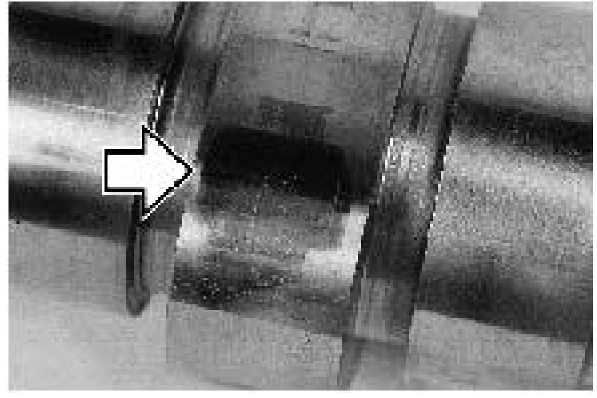
Comparer les valeurs mesurées avec celles indiquées dans les « Caractéristiques techniques ».

Règles générales pour l’échange

Dans des conditions normales, des irrégularités peuvent se produire sur la surface des cames de l’arbre à cames. L’arbre à cames ne doit pas pour autant être remplacé. Ces marques n’ont aucune répercussion négative, ni sur les performances du moteur ni sur la longévité du moteur et de ses composants.

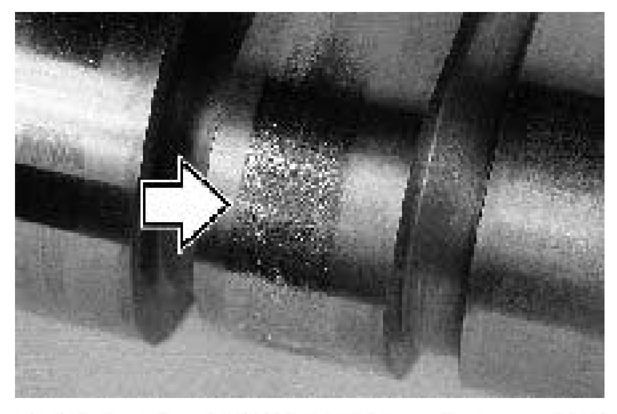
Ci-dessous des exemples d’usure acceptée, respectivement **non** acceptée.

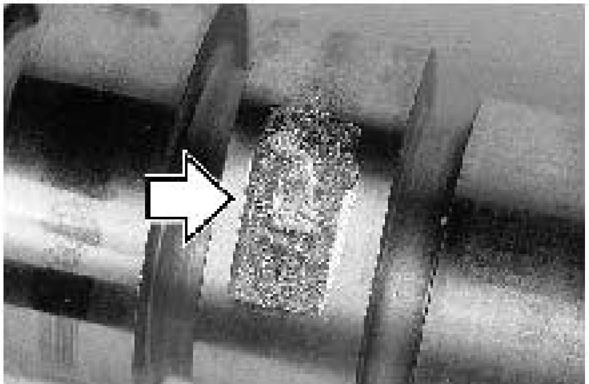




Usure acceptée

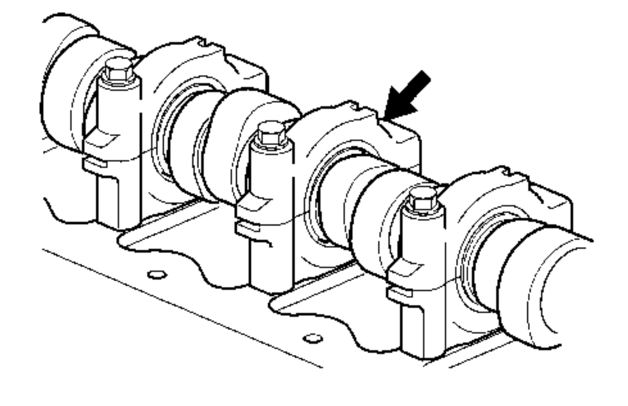
L’arbre à cames n’a pas besoin d’être remplacé.





Usure NON acceptée

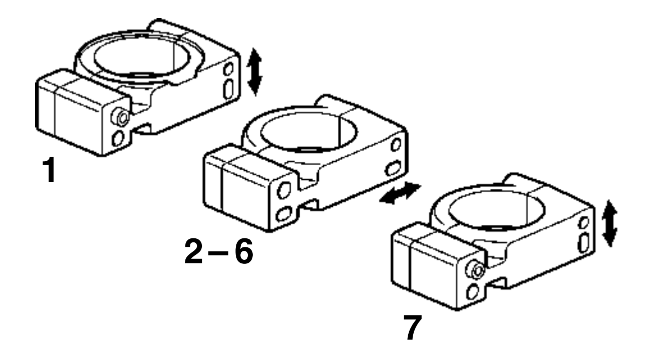
N.B. L’arbre à cames et les culbuteurs afférents doivent être remplacés.



Boîtier de palier d’arbre à cames, échange

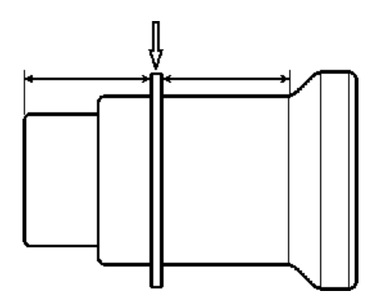
Les paliers montés en production sont usinés avec la culasse et ne peuvent donc pas être transférés d’une culasse à une autre.

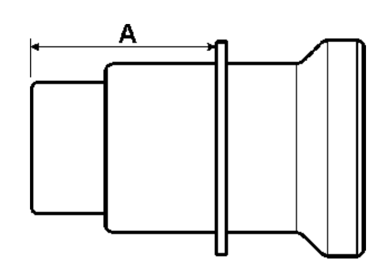
Lors du premier remplacement d’un ou de plusieurs boîtiers, tous les boîtiers de palier doivent donc être remplacés pour que leur position puisse être alignée. Par la suite, les boîtiers pourront être remplacés un à un.

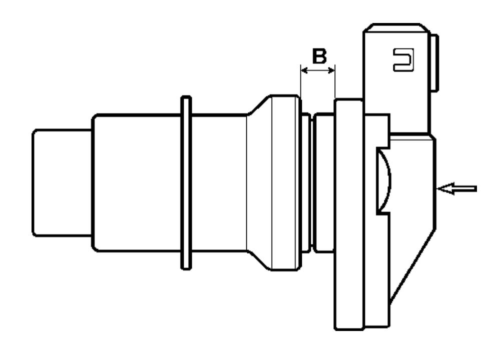


Les trous pour les douilles de guidage sont ovales dans les boîtiers de palier de rechange, ce qui permet d’ajuster les boîtiers des paliers intermédiaires dans le sens radial et les boîtiers de palier avant et arrière dans le sens axial.

Si des boîtiers de palier de remplacement sont installés, les marquer avec un numéro pour pouvoir les remonter au même endroit s’ils doivent être enlevés.







Distance du capteur d’arbre à cames, contrôle

Outils spéciaux :

Manivelle 999 3590
Instrument de réglage 999 8517

1
Déposer le capteur de régime du couvercle de distribution. Conserver la cale d’épaisseur éventuelle.

2
Tourner le volant pour qu’une dent sur l’amortisseur d’oscillations vienne en face de l’alésage pour le capteur d’arbre à cames dans le couvercle de distribution.

3
Faire coulisser la bague de blocage de l’outil de réglage pour que celle-ci se trouve au milieu de l’outil.

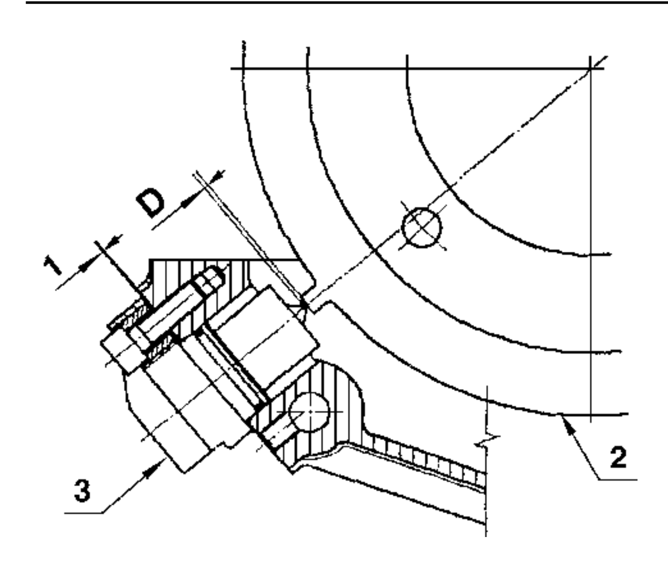
4
Placer l’outil 999 8517 dans l’alésage pour le capteur d’arbre à cames et, avec précautions, l’enfoncer pour qu’il vienne toucher la dent sur l’amortisseur d’oscillations.

5
Retirer l’outil et mesurer la distance entre la bague de blocage et l’extrémité de l’outil.

Noter la valeur mesurée (**A**).

6
Placer le capteur dans l’outil et mesurer la distance entre la surface de contact du capteur et l’extrémité de l’outil.

Noter la valeur mesurée (**B**).



D = Jeu en mm
1 = Entretoise
2 = Couronne d'impulsions
3 = Capteur d'arbre à cames

7
Calculer la distance du capteur (**D**) comme suit :

Metric:	**Imperial:**
D = A – (B + 20) mm	**D = A – (B + 0.787) in.**
Exemple :	
Distance A = 28,2 mm	Distance A = 1.110"
Distance B = 8 mm	Distance B = 0.315"
D = 28,2 – (8 + 20) mm	D = 1.110–(0.315+0.787)"
D = 0,2 mm	D = 0.008"

Comparer la distance obtenue avec la valeur exacte :
1,1 ±0,4 mm (0.043 ±0.016").

La distance mesurée peut être augmentée jusqu'à la valeur exacte en mettant des cales d'épaisseur (N° de réf. 1677894 d'une épaisseur de 0,6 mm / 0.024") entre le capteur et le couvercle de distribution.

8
Monter le capteur avec les cales éventuelles.

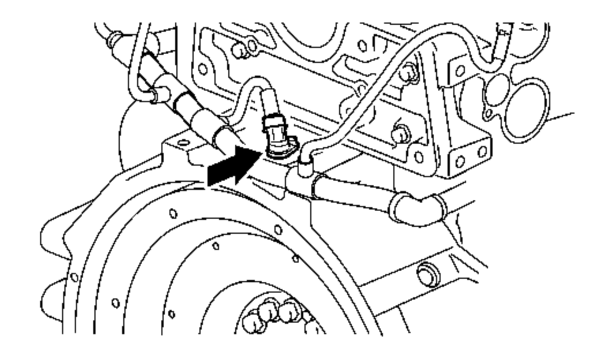
Pignons de distribution, échange

Outils spéciaux :

Chaîne de levage 999 6239
Oeillets de levage (2 pces) 999 8629

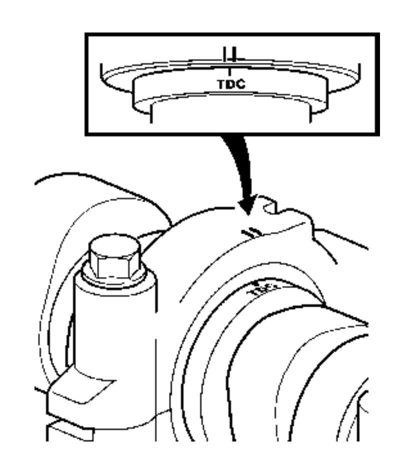
Cache-culbuteurs, câblage électrique, couvercle de distribution, capteur d'arbre à cames, carter d'huile et pompe à huile déposés.

Dépose

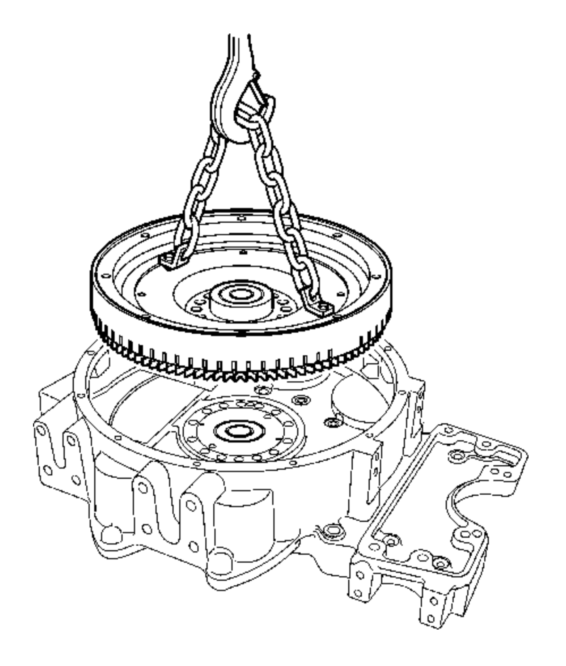


1

 **IMPORTANT !** Déposer le capteur de volant moteur afin d'éviter qu'il ne soit endommagé par le volant moteur lors de la dépose. Conserver la cale d'épaisseur éventuelle.



2
Tourner le moteur en position « TDC » (point mort haut) sur l'arbre à cames. Vérifier que le repère sur le volant moteur est sur « 0° ».

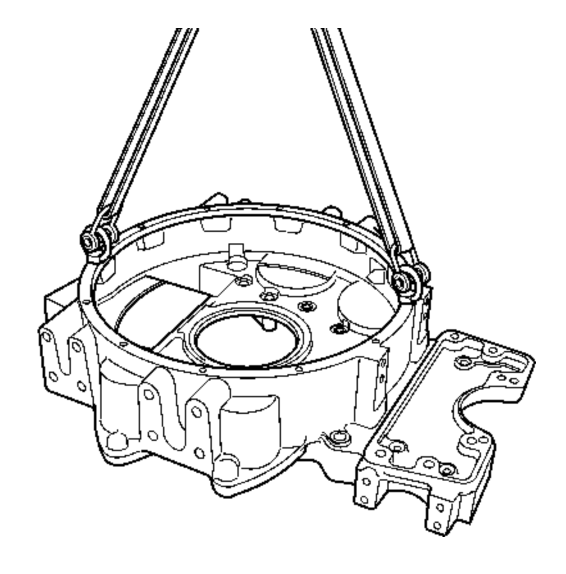


3
Fixer la chaîne de levage 999 6239 sur le volant moteur.

Enlever les vis et déposer le volant moteur.

 **AVERTISSEMENT !** Risque de pincement. Le volant moteur pèse env. 65 kg (143 lbs).

4
Déposer les capots de protection, le démarreur, l'oeillet de levage arrière, la pompe d'alimentation au complet avec le carter intermédiaire et une éventuelle fixation arrière de moteur.



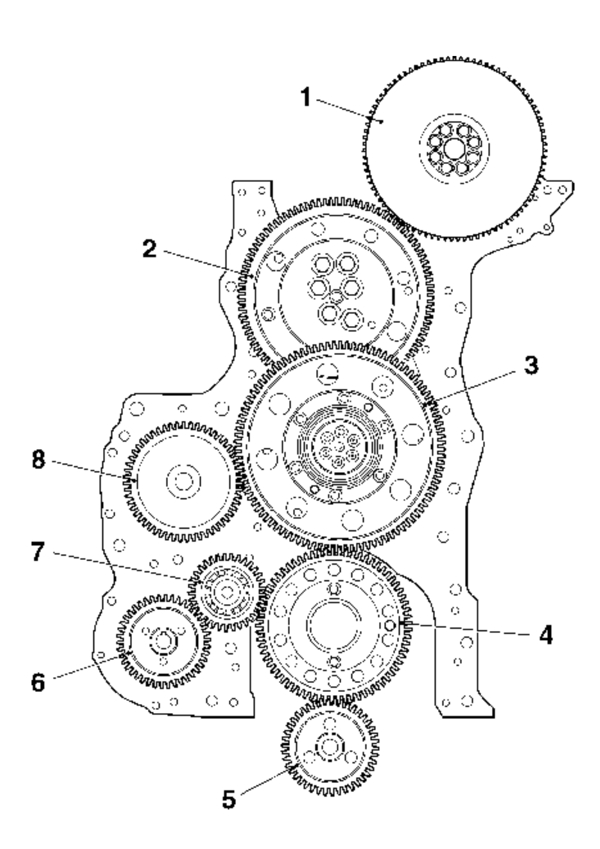
5
Desserrer les vis du carter de volant moteur. Déposer le carter à l’aide des oeillets de levage et d’une sangle.

6
Déposer le pignon intermédiaire (7) pour la pompe d’alimentation.

7
Déposer l’amortisseur d’oscillations et le pignon d’arbre à cames (1).

 **IMPORTANT !** L’amortisseur d’oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.

 **AVERTISSEMENT ! Ne jamais tourner le vilebrequin ou l’arbre à cames lorsque les pignons de distribution sont déposés si la rampe de culbuteurs est en place.**
Les pistons et les soupapes risquent de se toucher et d’être endommagés.



1. Pignon d’entraînement, arbre à cames
2. Pignon intermédiaire, réglable
3. Pignon intermédiaire, double
4. Pignon de vilebrequin
5. Pignon, pompe à huile de lubrification
6. Pignon, pompe d’alimentation
7. Pignon intermédiaire, pompe d’alimentation
8. Pignon, pompe à eau de mer

8
Retirer les deux vis du pignon de vilebrequin (4) et déposer le pignon à l’aide d’un extracteur adéquat.

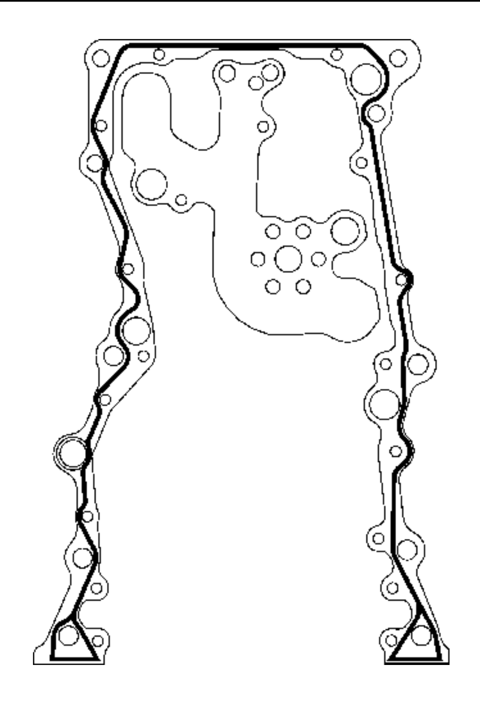
N.B. Placer une cale épaisse entre la tige filetée et le vilebrequin, afin de protéger le filetage de l’extracteur.

9
Desserrer les six vis à six pans creux du moyeu du double pignon intermédiaire (3) et le déposer entièrement.

10
Déposer le pignon intermédiaire (réglable) supérieur (2).

N.B. Récupérer la tôle entretoise derrière le pignon et noter sa position.

11
Déposer la plaque de distribution et la nettoyer des deux côtés.



Pose

N.B. Huiler les portées de palier des pignons avant de les monter.

1
Appliquer un cordon de produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) d'environ 2 mm (0.079") d'épaisseur sur le bloc-cylindres, conformément à la figure.

Remarque : Marquer au feutre l'endroit où devra être appliqué le produit d'étanchéité.

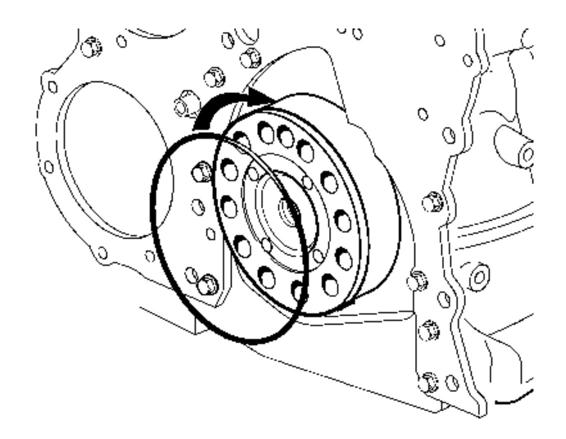
2
Monter la plaque de distribution si elle a été déposée.

 **IMPORTANT !** Utiliser des vis **neuves** prétraitées avec du produit de blocage.

Serrer les vis au couple de **28 ±4 Nm** (20.7 ±3 lbf.ft) (M8), resp. **60 ±8 Nm** (44.3 ±6 lbf.ft) (autres vis). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

N.B. Serrer à la clé dynamométrique dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

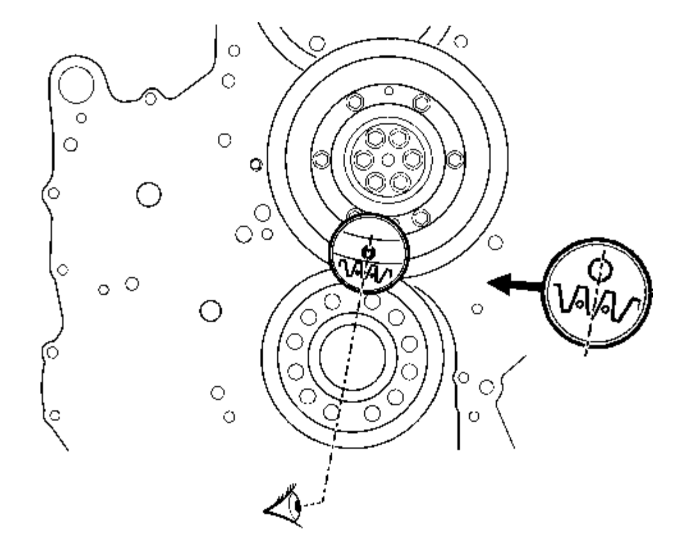
3
Huiler la tôle entretoise et la mettre en place avec le pignon intermédiaire (réglable) supérieur (2). Serrer à un faible couple (maxi. 10 Nm / 7.4 lbf.ft).



4
Monter un joint torique neuf sur le vilebrequin.

5
Monter le pignon de vilebrequin (4) et serrer les vis à six pans creux en deux étapes.

Étape 1 : **60 ±5 Nm** (44.3 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 120° ±10°**.



N.B. S'assurer que les surfaces de contact sur le vilebrequin et le pignon sont propres et intactes.

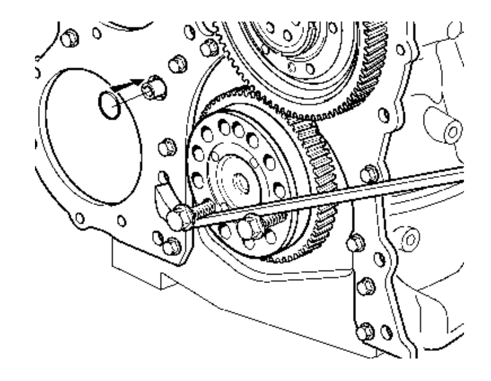
6
Monter le pignon intermédiaire double (3) avec le repère au milieu entre les deux marquages sur le pignon de vilebrequin.

N.B. Le pignon intérieur et le pignon extérieur ont des pas de dent différents. Les repères doivent coïncider pour que l'arbre à cames soit correctement positionné.

Serrer les vis en deux étapes.

Étape 1 : **45 ±5 Nm** (33.2 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 90° ±5°**.

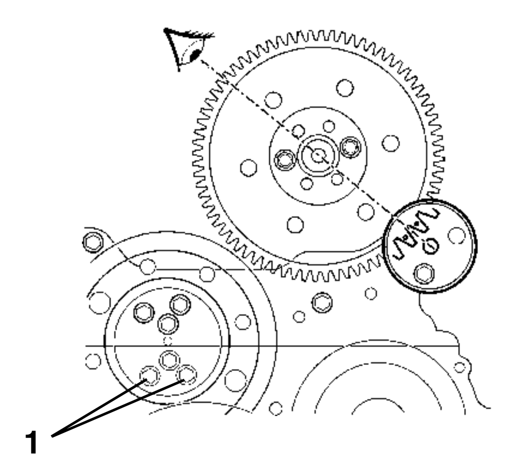
Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».



7
Monter le pignon intermédiaire (7) pour la pompe d'alimentation avec un joint torique neuf.

8
Monter la pompe à huile de lubrification.

9
Placer deux vis dans le pignon de vilebrequin pour pouvoir positionner un levier et ainsi faire tourner le vilebrequin si nécessaire.

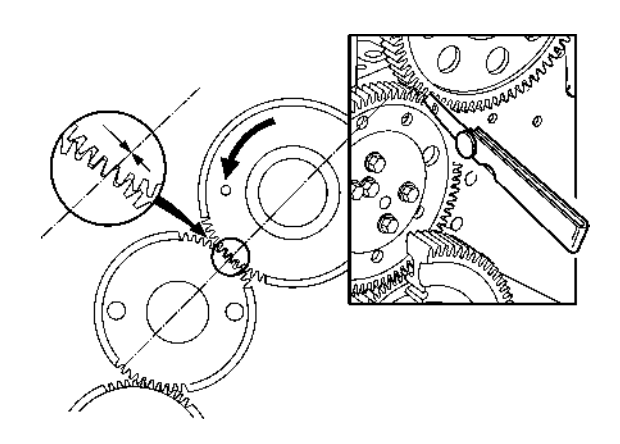


10
Positionner le pignon d'arbre à cames (1) sans l'amortisseur d'oscillations. Utiliser des écrous comme entretoises.

11
Positionner le pignon pour que le trou de référence dans la plaque de distribution se trouve entre les repères du pignon.

Serrer provisoirement deux vis à un couple limité (maxi. 10 Nm / 7.4 lbf)).

12
Desserrer les deux vis inférieures (1) pour le pignon intermédiaire réglable. Vérifier que les vis supérieures ne sont pas serrées.

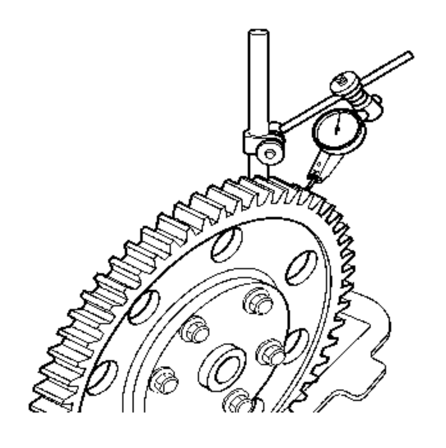


13
Placer une jauge d'épaisseur (0,10 mm / 0.004") du côté pression. Tourner le pignon d'arbre à cames contre la jauge d'épaisseur.

Serrer le pignon intermédiaire supérieur (réglable) au couple de **35 ±4 Nm** (25.8 ±3 lbf.ft) (étape 1).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

Retirer la jauge d'épaisseur.

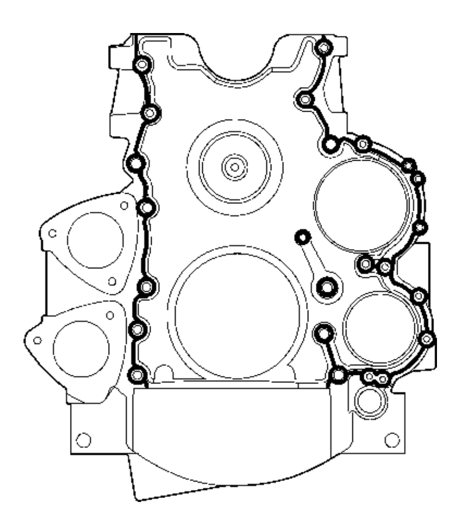


14
Vérifier le jeu comme suit :

Fixer le pignon supérieur (réglable).

Placer un comparateur à bascule sur le pignon d'arbre à cames, conformément à la figure.

Tourner le pignon dans les deux sens et mesurer le jeu en flanc de denture. Le jeu doit être de **0,05–0,15 mm** (0.0020–0.0059").

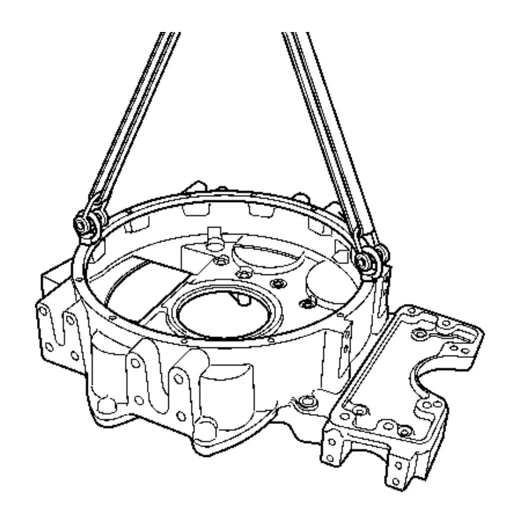


15
Si le jeu en flanc de denture est exact : Serrer les vis du pignon intermédiaire d'un angle de **90° ±5°** (étape 2).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

16
Enlever le joint d'étanchéité de vilebrequin usagé du carter de volant moteur.

Appliquer du produit d'étanchéité (N° de réf. 1161231) sur la surface de contact du carter de volant moteur contre le bloc-cylindres.



17
Monter le carter de volant moteur et serrer les vis en trois étapes. Vérifier que le carter est au niveau du bord inférieur du bloc-cylindres.

Étape 1 : Serrer toutes les vis M14 au couple de **160 ±20 Nm** (118 ±15 lbf.ft).

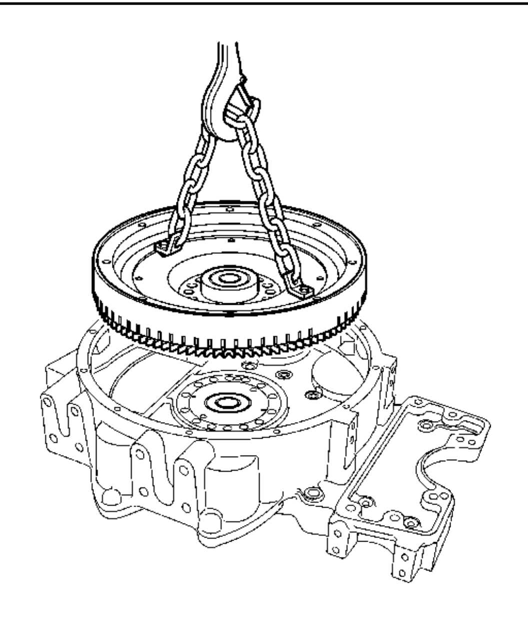
Étape 2 : Serrer toutes les vis M10 au couple de **48 ±8 Nm** (35.4 ±6 lbf.ft).

Étape 3 : Serrer toutes les vis M8 au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

18
Monter un joint d'étanchéité de vilebrequin neuf. Voir « Joint d'étanchéité arrière de vilebrequin, échange » à la page 127.

N.B. Pas de graissage. Le joint d'étanchéité doit être monté à sec.



19
Monter le volant moteur et serrer les vis en deux étapes.

N.B. S’assurer que le flasque est sec et propre.

Étape 1 : **40 ±5 Nm** (29.5 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **100 ±5 Nm** (73.8 ±4 lbf.ft), puis **serrage angulaire à 90° ±10°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

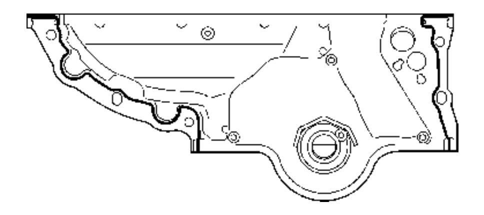
Monter le capteur de volant moteur avec les cales éventuelles. Voir « Distance de capteur de volant moteur, contrôle » à la page 124.

20
Monter l’amortisseur d’oscillations de l’arbre à cames et serrer les vis en deux étapes.

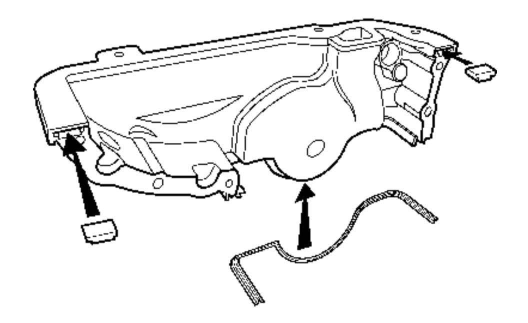
Étape 1 : **45 ±5 Nm** (33.2 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 90° ±5°**.

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

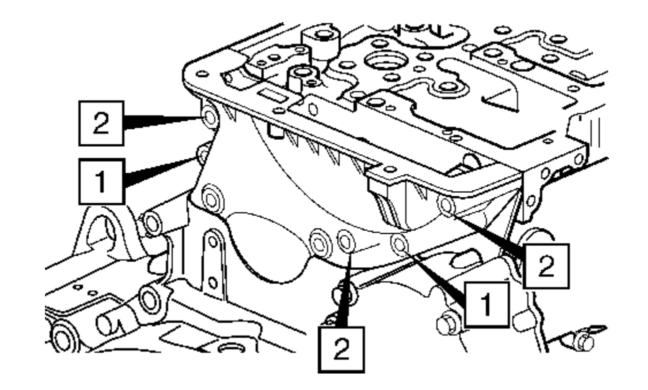

IMPORTANT ! L’amortisseur d’oscillations ne doit pas être exposé aux coups et aux chocs.



21
Appliquer un cordon de produit d’étanchéité (N° de réf. 1161231) d’environ 2 mm (0.079") d’épaisseur sur la surface de contact du couvercle de distribution, conformément à la figure.

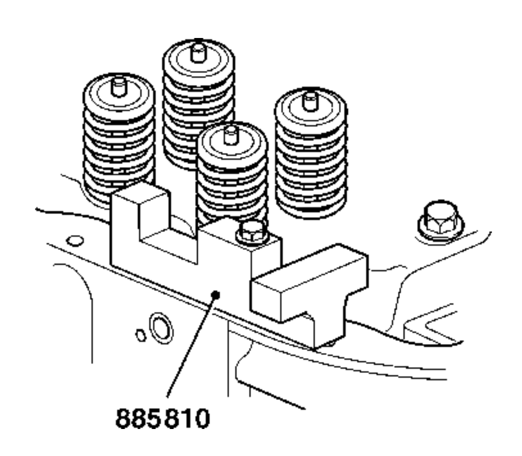


22
Monter les joints en caoutchouc et le couvercle de distribution.



23
Monter uniquement les vis (1) et serrer à la main.

Remarque : Les trous sont ovales pour que le carter puisse être enfoncé le joint d'étanchéité en caoutchouc.

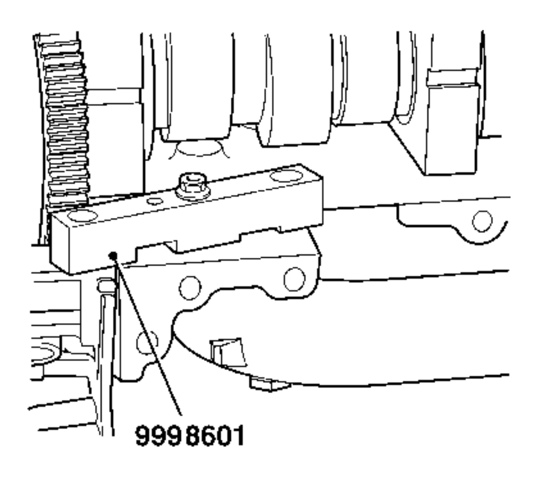


24
Enfoncer le carter avec les outils 885810 et 9998601 pour que les surfaces d'étanchéité de la culasse et du couvercle de distribution soient au même niveau.

Monter les autres vis (2).

Serrer les vis au couple de **27 ±4 Nm** (20 ±3 lbf.ft). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

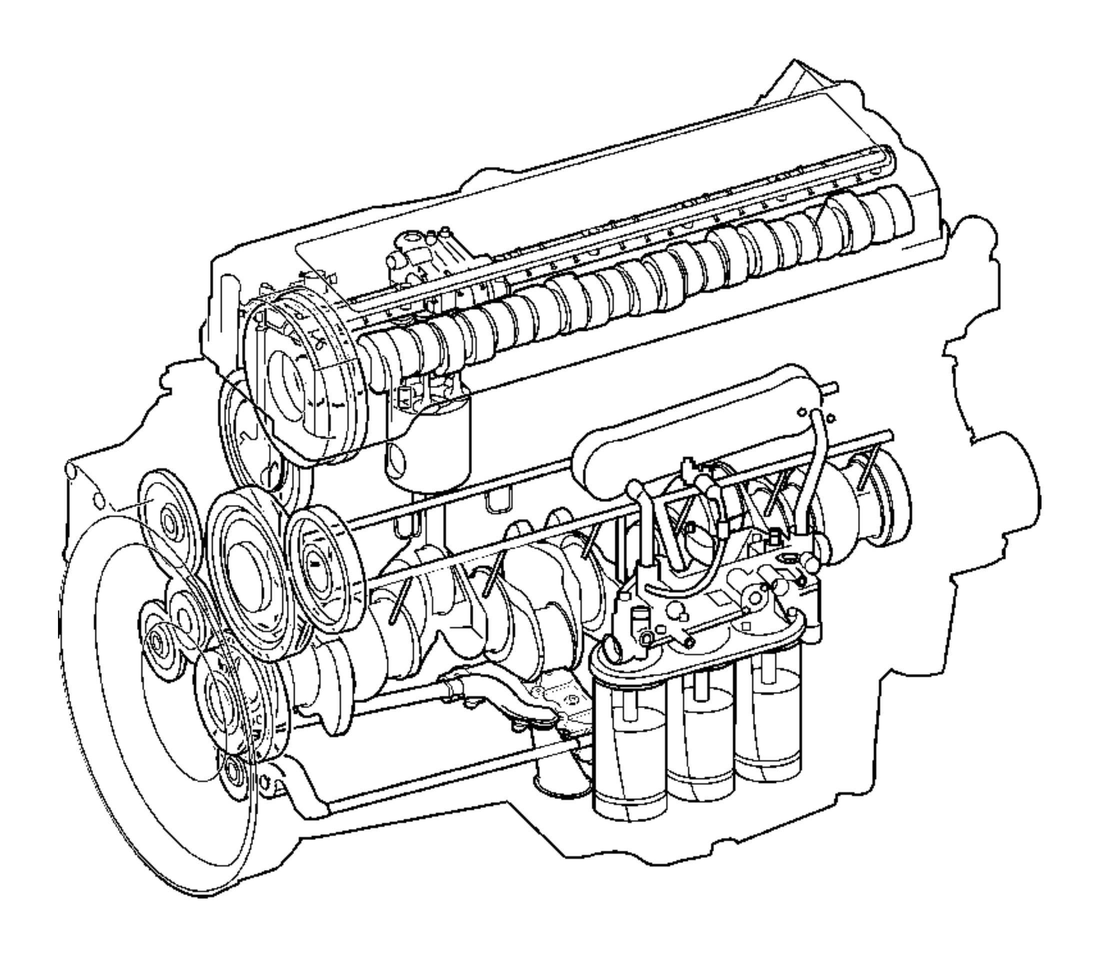
N.B. Le couvercle de distribution doit être monté et serré au couple exact dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

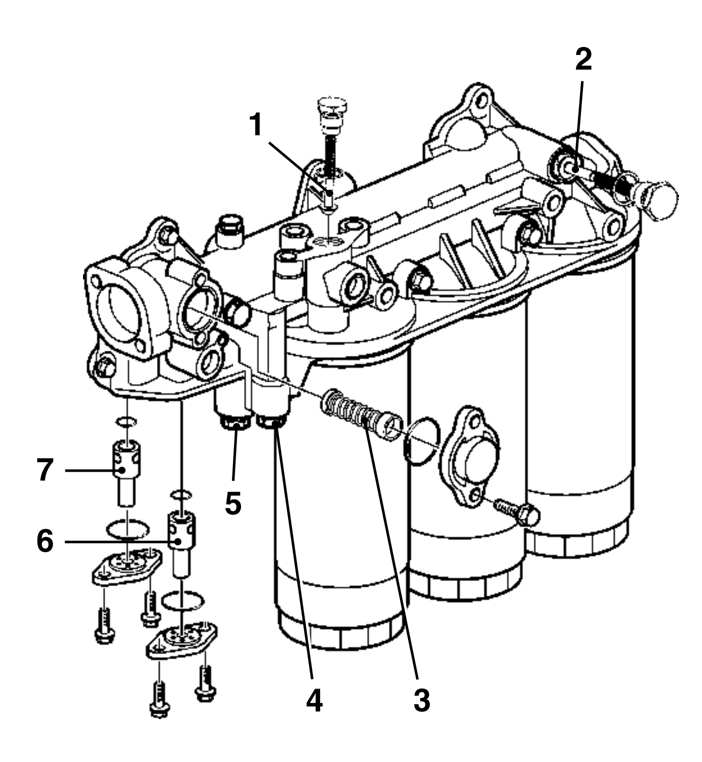


25
Monter le capteur d'arbre à cames avec les cales éventuelles. Voir « Distance de capteur d'arbre à cames, contrôle » à la page 151.

26
Remonter les autres pièces déposées.

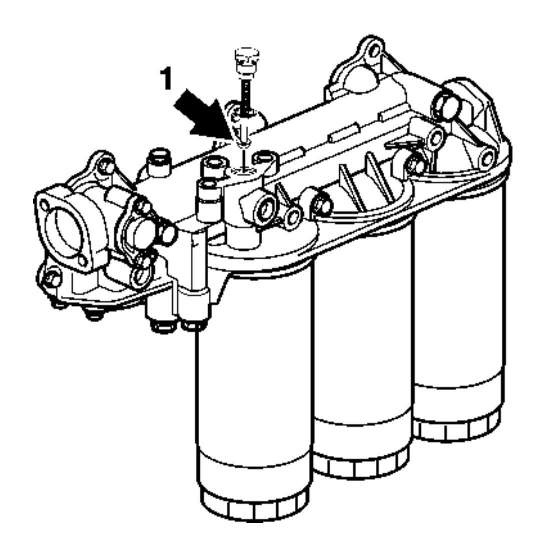
Groupe 22 : Système de lubrification





Vue d’ensemble, vannes de commande

1. Vanne de dérivation pour le filtre by-pass
2. Vanne de dérivation pour les filtres à passage intégral
3. Vanne by-pass pour le refroidisseur d’huile (marquée « 124 »)
4. Vanne de refroidissement des pistons
5. Vanne de régulation pour le refroidissement des pistons
6. Réducteur, pression d’huile de lubrification (repère bleu)
7. Soupape de sécurité, pression d’huile de lubrification (repère lilas)



Vanne de dérivation pour filtre by-pass, échange

1
Débrancher le conduit de refoulement au turbocompresseur.

2
Nettoyer la surface autour de la vanne de dérivation.

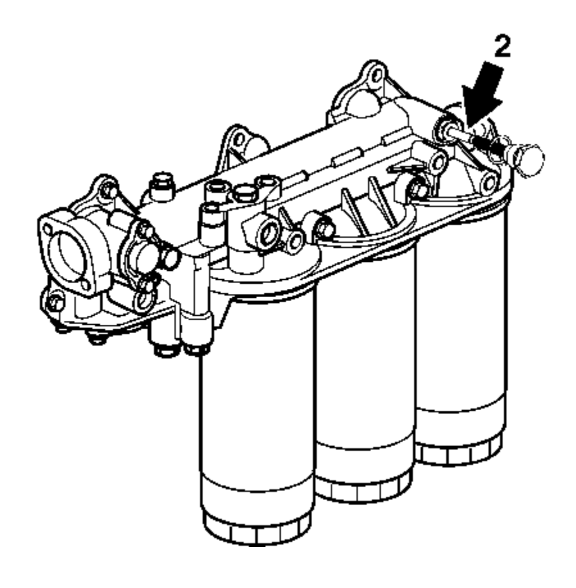
3
Déposer la vanne de dérivation (1).

4
Nettoyer la surface de contact de la vanne dans le boîtier de filtre à huile.

5
Monter la vanne neuve avec une bague d'étanchéité neuve et serrer le bouchon au couple de **55 ±5 Nm** (40.6 ±4 lbf.ft).

6
Brancher le conduit de refoulement au turbocompresseur.

7
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Vanne de dérivation du filtre à huile à passage intégral, échange

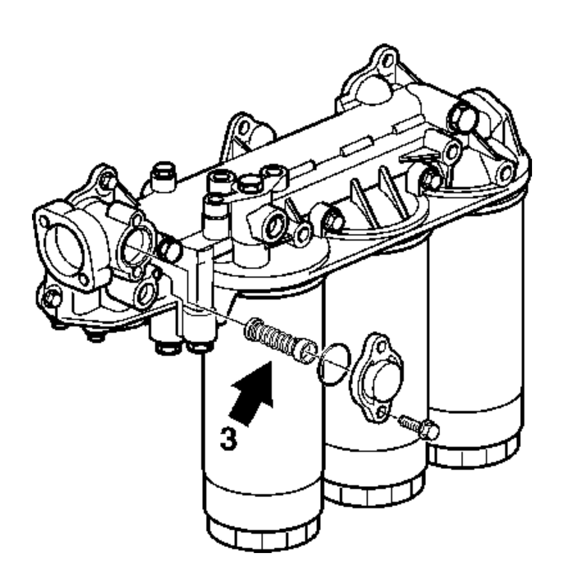
1
Nettoyer la surface autour de la vanne de dérivation.

2
Déposer la vanne (2) et nettoyer le siège de la vanne dans le support de filtre.

3
Monter une vanne neuve avec une bague d'étanchéité neuve.

Serrer le bouchon au couple de **55 ±5 Nm** (40.6 ±4 lbf.ft).

4
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Vanne by-pass du refroidisseur d'huile, échange

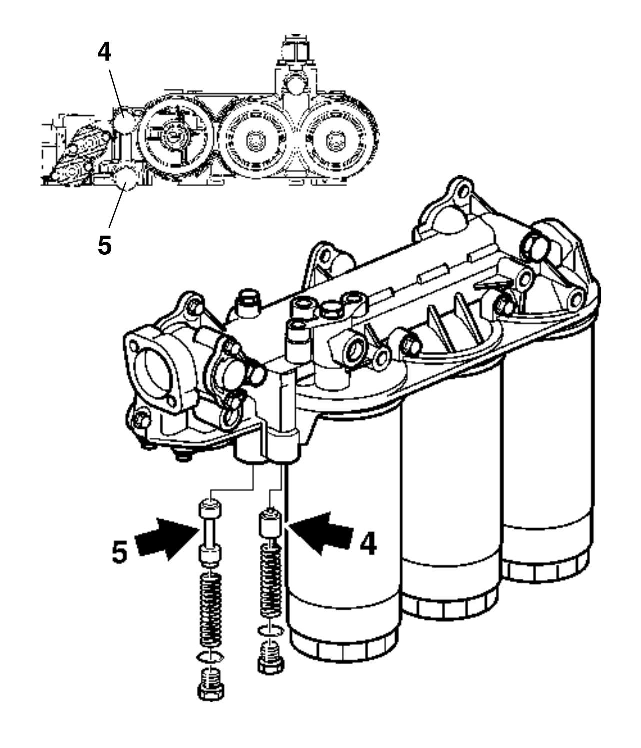
1
Nettoyer la surface autour de la vanne by-pass et déposer cette dernière.

Nettoyer le siège de la vanne.

2
Monter la vanne neuve (3) avec un joint torique neuf.

Monter le couvercle avec un joint torique neuf. Couple de serrage **10 ±2 Nm** (7.4 ±1.5 lbf.ft).

3
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Vannes de refroidissement des pistons, échange

1
Nettoyer autour du support du filtre et des vannes de refroidissement des pistons.

2
Déposer le support de filtre.

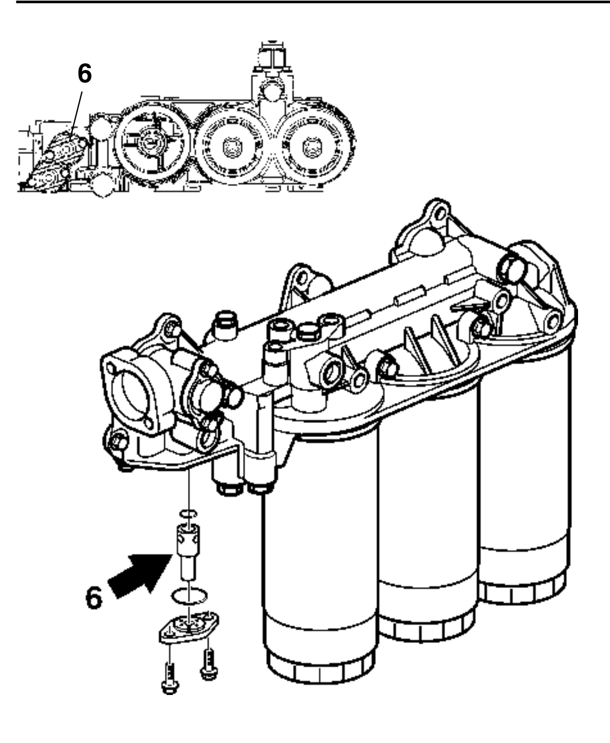
3
Déposer la vanne de refroidissement des pistons (4), respectivement la vanne de régulation (5).

4
Nettoyer les sièges des vannes dans le support de filtre.

5
Monter les vannes neuves avec des bagues d'étanchéité neuves. Serrer les bouchons au couple de **55 ±5 Nm** (40.6 ±4 lbf.ft).

6
Remonter le support de filtre avec un joint neuf et des bagues d'étanchéité neuves. Couple de serrage : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).
Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

7
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Réducteur, échange

1
Nettoyer la surface autour du réducteur.

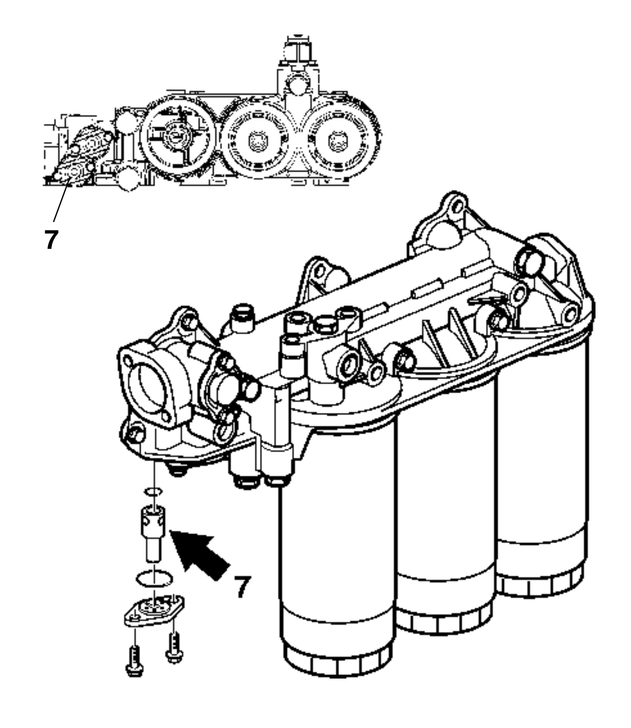
2
Déposer le réducteur (6).

3
Nettoyer la surface de contact du réducteur dans le boîtier de filtre à huile. Vérifier que l'ancienne bague d'étanchéité n'est pas restée en place.

4
Monter le réducteur neuf avec une bague d'étanchéité intérieure neuve. Vérifier que la bague ne se détache pas en montant le réducteur.

Monter le couvercle avec un joint torique neuf. Couple de serrage **10 ±2 Nm** (7.4 ±1.5 lbf.ft).

5
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Soupape de sécurité, pression d'huile, échange

1
Nettoyer la surface autour de la soupape (7) et déposer cette dernière.

2
Nettoyer la surface de contact de la soupape.

3
Monter la soupape neuve avec une bague d'étanchéité intérieure neuve. Vérifier que la bague ne se détache pas en montant la soupape.

Monter le couvercle avec un joint torique neuf. Couple de serrage **10 ±2 Nm** (7.4 ±1.5 lbf.ft).

4
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.

Capteur de pression d'huile, contrôle

Outils spéciaux :

Flexible 999 8493
Raccord 999 6598
Manomètre 999 6398

Le capteur de pression est placé dans le bloc-cylindres, derrière l'échangeur de température. Voir « Emplacement de prise de mesure » à la page 37.

1
Déposer le capteur de pression d'huile et monter le raccord (N° de réf. 847 899) avec un joint en cuivre.

2
Monter le raccord 999 6598, le flexible 999 8493 et le manomètre 999 6398.

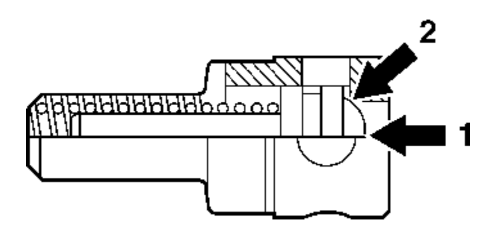
3
Démarrer le moteur et vérifier la pression d'huile.

Si la pression mesurée est inférieure à la valeur minimale indiquée dans les « Caractéristiques techniques », poursuivre la recherche de pannes en vérifiant / remplaçant les filtres à huile.

Remplacer le capteur de pression si la mesure indique une pression comprise dans les tolérances mais si le résultat est différent de celui obtenu avec le capteur de pression ordinaire du moteur.

4
Enlever le manomètre, le flexible et les raccords.

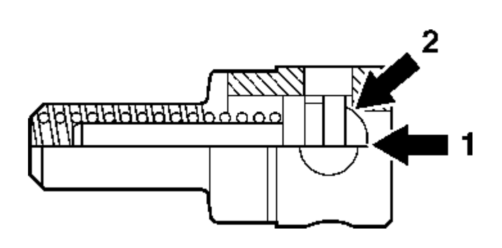
5
Monter le capteur de pression d'huile et brancher le connecteur.



Réducteur, contrôle

1
Vérifier que le réducteur comporte bien un repérage de couleur **bleu** .

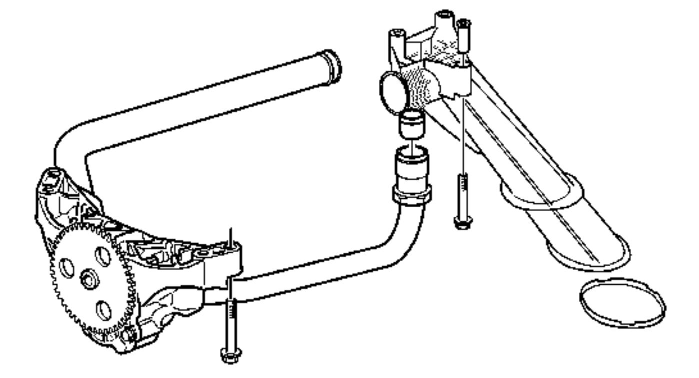
2
Vérifier que le réducteur n’est pas endommagé, ce qui nuirait à son fonctionnement.
Enfoncer le cône du réducteur (1) avec un objet émoussé et vérifier qu’il ne grippe pas et qu’il assure une bonne étanchéité sur le siège (2).



Soupape de sécurité, contrôle

1
Vérifier que la soupape de sécurité comporte bien un repérage de couleur **violette.**

2
Vérifier que la soupape n’est pas endommagée, ce qui nuirait à son fonctionnement.
Enfoncer le cône de la soupape (1) avec un objet émoussé et vérifier qu’il ne grippe pas et qu’il assure une bonne étanchéité sur le siège (2).



Pompe à huile de lubrification, contrôle

1
Déposer la pompe à huile de lubrification. Voir « Pompe à huile de lubrification, échange »

2
Vérifier les pignons de pompe.

N.B. Si la recherche de panne permet de constater que la qualité de l'huile est médiocre, nettoyer minutieusement le circuit de lubrification avant d'effectuer le remplissage d'huile neuve.

22111

Pompe à huile de lubrification, échange

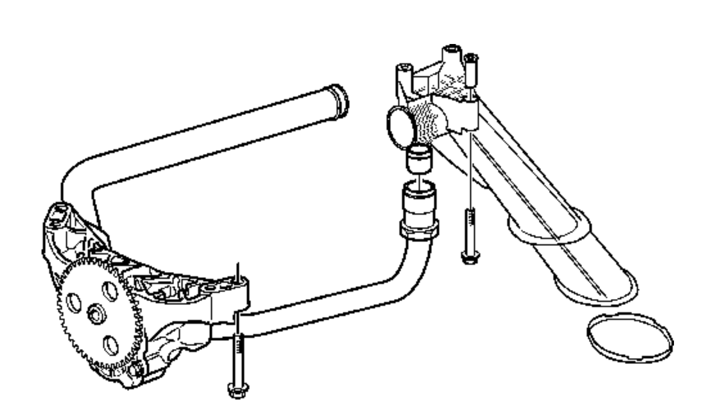
1
Vidanger l'huile du moteur.

Déposer le tuyau de remplissage d'huile.

Débrancher le connecteur du capteur de niveau d'huile.

Dégager le tuyau pour la jauge d'huile du support.

Déposer le carter d'huile.



2
Enlever les vis de fixation des tuyaux d'huile sur le moteur.

Déposer les tuyaux d'huile, la crépine d'huile et la fixation en même temps.

3
Enlever les vis de la pompe à huile et déposer cette dernière.

4
Nettoyer le tuyau d'aspiration et le tuyau de refoulement d'huile. Vérifier qu'il n'y a pas de dégâts.

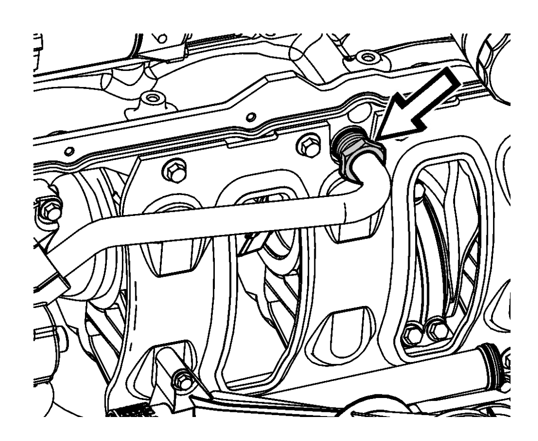
5
Démonter et nettoyer la crépine d'huile. Vérifier qu'il n'y a pas de dégâts.

6
Monter la pompe à huile de lubrification neuve.

S’assurer que les dents s’engrènent bien dans le pignon de vilebrequin.

Serrer les vis en deux étapes.

Étape 1 : **35 ±3 Nm** (25.8 ±2 lbf.ft).
Étape 2 : **90° ±5°**.



7
Positionner le tuyau de refoulement d’huile avec un joint neuf. Serrer le raccord fileté dans le bloc-cylindres jusqu’à ce qu’il bute (« jeu nul »).

Tuyau de refoulement d’huile réutilisé

Serrer le raccord fileté au couple de **200 ±10 Nm** (148 ±7 lbf.ft).

Tuyau de refoulement d’huile neuf

Serrer le raccord fileté d’un angle de **180**°.

8
Monter le tuyau de raccord et la crépine d’huile sur la fixation avec des joints d’étanchéité neufs. La crépine doit être dirigée vers le bord avant du moteur.

Serrer les vis conformément aux « Caractéristiques techniques ».

9
Brancher les tuyaux d’huile à la pompe à huile.

Serrer les vis conformément aux « Caractéristiques techniques ».

10
Vérifier si le joint d’étanchéité a besoin d’être remplacé.

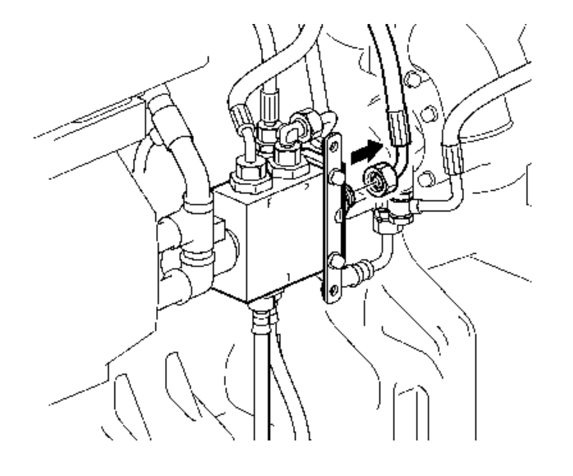
Monter le carter d’huile et serrer les vis au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

11
Fixer le tuyau de la jauge d’huile sur le support.

Monter le tuyau de remplissage d’huile et le câblage du capteur de niveau d’huile.

Faire l’appoint d’huile moteur selon les spécifications. Voir les « Caractéristiques techniques ».

11
Démarrer le moteur. Vérifier la pression d’huile et effectuer un contrôle d’étanchéité.



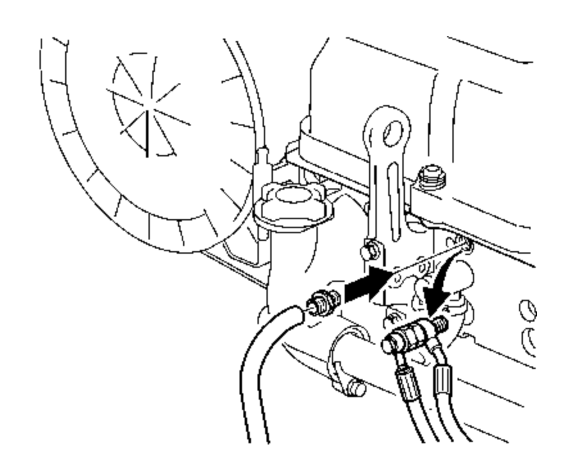
Vidange, canalisation de carburant dans la culasse

1
Nettoyer autour des raccords de carburant sur la culasse et sur le support du filtre à carburant.

2
Débrancher le flexible de carburant au raccord arrière (I) sur la vanne de coupure d’alimentation.

Amener l’extrémité du flexible dans un bac adéquat.

3
Débrancher les flexibles de retour de carburant au bord avant de la culasse.



4
Monter un raccord adéquat (M16 x 1,5) dans la culasse. Brancher un flexible et faire passer de l’air par le canal de carburant pour que le carburant s’écoule dans le bac.

⚠ **IMPORTANT !** S’assurer qu’aucune impureté ne pénètre dans le canal de carburant.

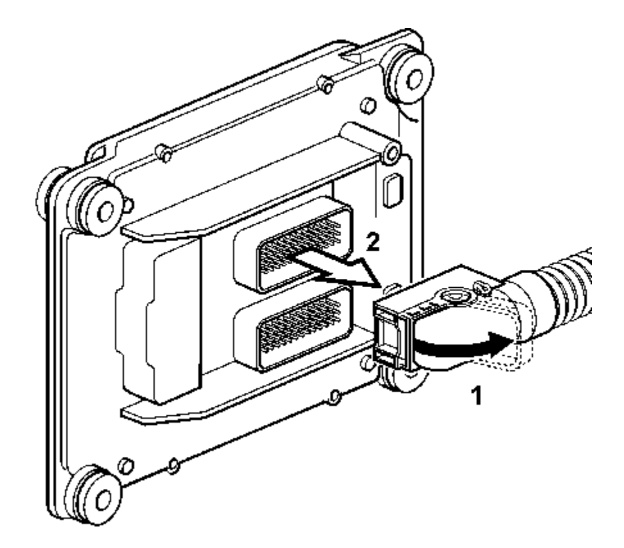
34300

Unité de commande, échange

N.B. Avant de remplacer l'unité de commande et éventuellement de soumettre une réclamation, tous les contrôles stipulés dans la liste de contrôle devront être effectués, ceci afin d'exclure tout défaut sur le système de commande du moteur. Si les mesures aux faisceaux de câbles ne donnent pas des indications exactes, l'unité de commande n'est probablement pas défectueuse. Voir le Manuel d'atelier « Groupe 30, Système électrique ».

 **AVERTISSEMENT !** En aucune circonstance les unités de commande ne doivent être échangées entre les moteurs, pour la recherche de pannes ou des réparations (sans avoir été reprogrammées).

 **AVERTISSEMENT !** Des paramétrages individuels incorrects dans l'unité de commande peuvent engendrer des dommages corporels ou sur le moteur. Pour toute information relative à la reprogrammation et à la lecture du logiciel voir « Manuel d'atelier, Groupe 30, Système électrique ».

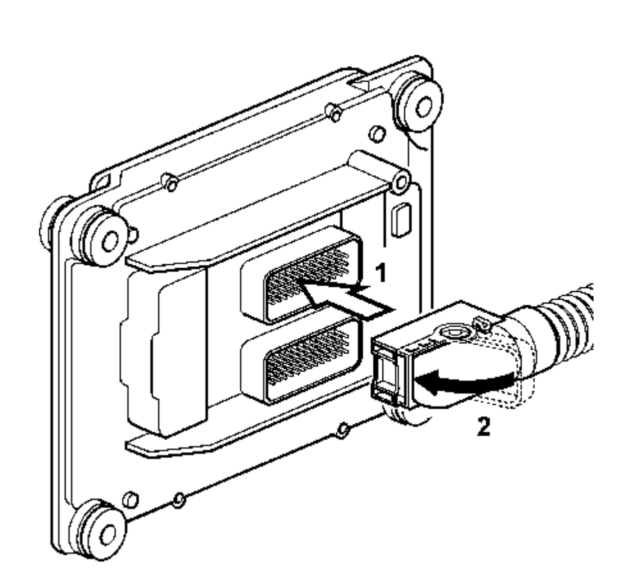


1
N.B. Couper le courant avec l'interrupteur principal.

 **IMPORTANT !** Le système ne doit pas être sous tension et la clé / les clés de contact doit être en position 0 avant de débrancher et brancher les connecteurs de l'unité de commande.

2
Déposer les attaches inférieure et supérieure du câblage.

3
Débrancher le câblage de l'unité de commande. Pousser l'étrier de blocage (1) vers l'arrière et débrancher chaque connecteur.



4
Enlever les vis de fixation de l'unité de commande et déposer cette dernière.

5
Monter l'unité de commande neuve.

6
Brancher le câblage à l'unité de commande. Verrouiller chaque connecteur en abaissant l'étrier de blocage (2) vers l'avant. Serrer les attaches.

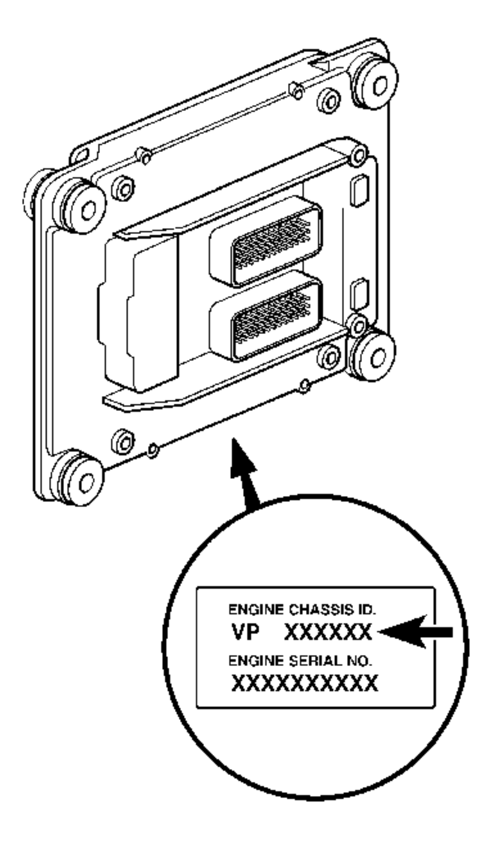
7
Effectuer une auto-configuration. Voir le « Manuel d'atelier Groupe 30, Système électrique ».
N.B. Le moteur ne peut pas démarrer sans avoir effectué auparavant une auto-configuration.*

* **Remarque :** lors d'échange (ou de reprogrammation) de l'unité de commande du moteur, les code de défaut MID 187, PSID 17 et MID 164, PSID 99 « Défaut de configuration, bus de données réseau » sont enregistrés.

8
Démarrer le moteur et effectuer un contrôle de fonctionnement.

Si la nouvelle unité de commande moteur a été récemment programmée :

Vérifier si des codes de défaut se rapportant à l'unité de commande moteur sont générés après le démarrage.



Identification de l'unité de commande du moteur

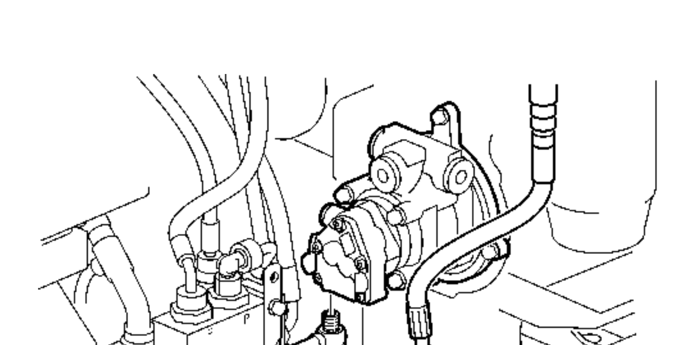
L'identification s'effectue par le numéro CHASSI-ID.

 **IMPORTANT !** Le numéro CHASSI-ID sur l'autocollant doit correspondre au numéro CHASSI-ID de l'autocollant situé sur le capot de recouvrement du moteur ainsi qu'à ceux des modules PCU et HCU.

23311

Pompe d'alimentation de carburant, échange

Dépose



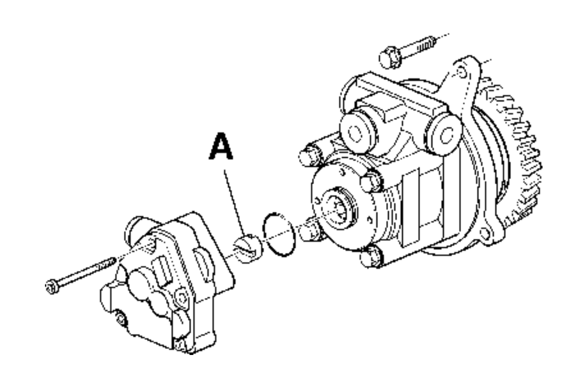
1
Fermer les robinets de carburant entre le réservoir et la pompe d'alimentation.

2
Déposer le capot de protection sur la pompe d'alimentation / la vanne de coupure d'alimentation. Nettoyer soigneusement tout autour de la pompe d'alimentation et de ses raccords.

3
Placer un récipient approprié sous la pompe d'alimentation et enlever les vis baïonnette des conduits de carburant.

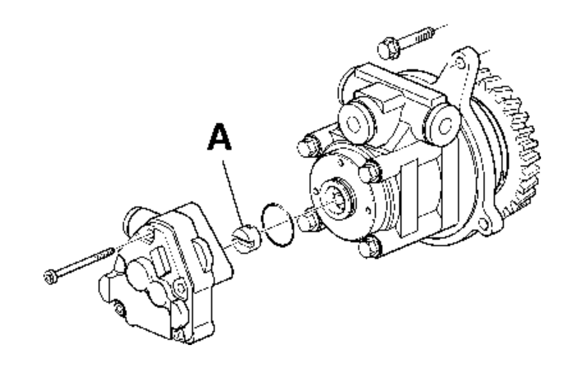
N.B. Boucher les conduits ! Localiser les conduits d'aspiration et de refoulement.

4
Déposer la pompe d'alimentation complète avec le carter intermédiaire.



5
Déposer la pompe d'alimentation du carter intermédiaire (3 vis Torx).

Déposer la pompe en la retirant avec précautions. Vérifier que la partie intermédiaire (A) sur l'axe ne suit pas.



Pose

6
Vérifier que la partie intermédiaire (A) est bien dans sa gorge sur le tourillon.

Monter la pompe d’alimentation sur le carter intermédiaire avec un joint torique neuf. Pour faciliter le montage, tourner l’axe de pompe pour qu’il s’adapte à sa gorge dans la partie intermédiaire.

Serrer les vis au couple de **25 ±2 Nm** (18.4 ±1.5 lbf.ft).

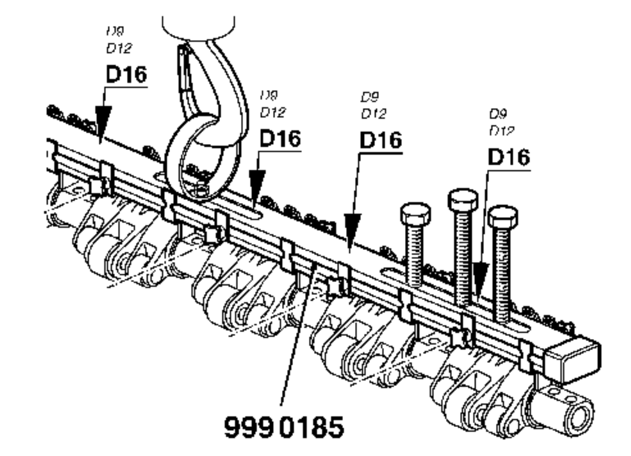
7
Monter la pompe d’alimentation complète avec le carter intermédiaire sur le moteur.

8
Brancher les conduits de carburant. Utiliser des rondelles d’étanchéité neuves.

Positionner le capot de protection.

9
Ouvrir les robinets de carburant et purger le système d’alimentation. Voir « Système d’alimentation, purge » à la page 180.

10
Démarrer le moteur et vérifier l’étanchéité.



23710

Injecteur-pompe, échange

Outils spéciaux :

Extracteur	999 0006
Marteau à inertie	999 0013
Outil de levage	999 0185
Douille de protection	999 8249
Bouchon de protection	999 8251
Kit de nettoyage	999 8599

Dépose

1
Déposer le cache-culbuteurs.

2
Débrancher le connecteur de l'injecteur-pompe.

3
Déposer le tuyau de refoulement et la pièce intermédiaire pour l'arrivée d'huile de lubrification à la rampe de culbuteurs.

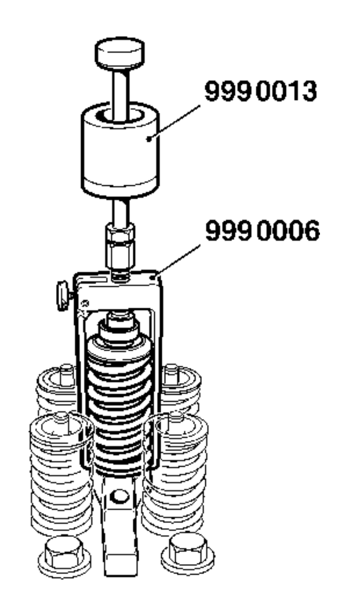
4
Desserrer toutes les vis (en alternant de manière égale) pour ne pas déformer la rampe de culbuteurs.

5
Retirer les vis et soulever délicatement la rampe avec l'outil de levage 999 0185.

N.B. Les repères (D16) sur l'outil doivent se trouver en face des points de fixation de l'axe de culbuteurs sur le moteur.

6
Marquer et déposer les étriers de soupape de l'injecteur-pompe à remplacer.

7
Vider le canal de carburant dans la culasse. Voir « Vidange, canal de carburant dans la culasse » à la page 168.



8

> **N.B.** Nettoyer **très minutieusement** autour de l'injecteur-pompe à remplacer.

9

 **IMPORTANT !** Vider une partie du liquide de refroidissement avant de déposer l'injecteur-pompe. Si l'injecteur-pompe est grippé, la douille en cuivre risque de suivre avec pénétration d'eau dans le moteur comme conséquence directe.

10
Enlever la vis de l'étrier de fixation de l'injecteur pompe.

Positionner l'extracteur 999 0006 sur l'injecteur.

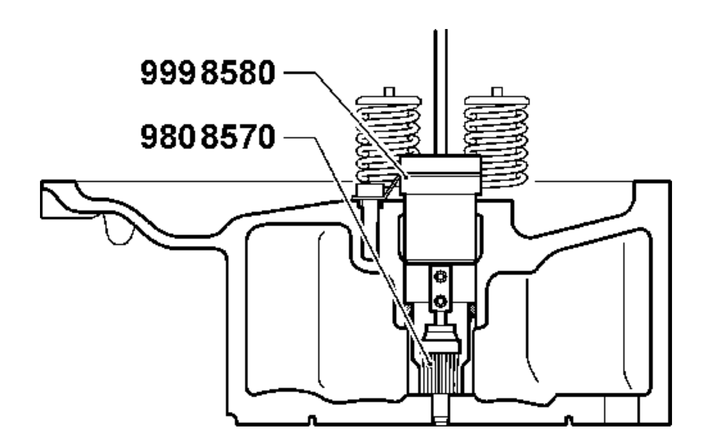
Placer les griffes de l'extracteur dans la gorge de l'injecteur et verrouiller le bras avec la vis sur le côté. Fixer l'extracteur en serrant la vis contre la coupelle de l'injecteur.

Monter le marteau à inertie 999 0013 et dégager l'injecteur.

11
Monter le manchon de protection 999 8249 sur l'injecteur déposé.

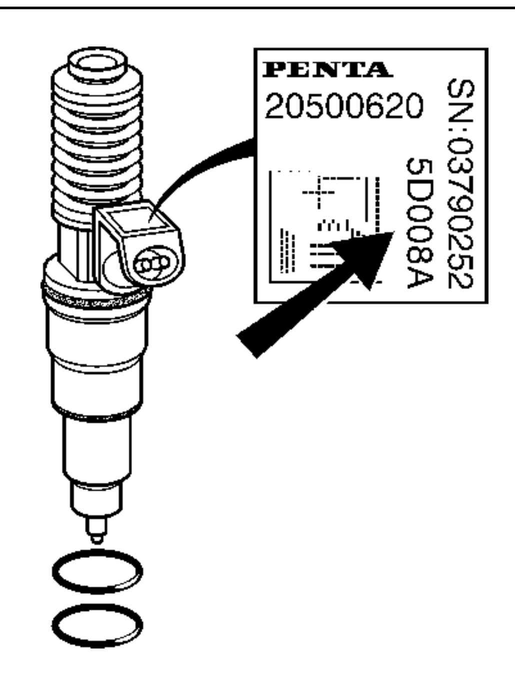
12
Mettre un bouchon de protection 999 8251 à l'emplacement de l'injecteur-pompe si celui-ci ne doit pas être remonter directement.

 **IMPORTANT !** Observer une très grande propreté !



13
Nettoyer minutieusement le logement de l'injecteur-pompe dans la culasse.

Utiliser le kit de nettoyage 999 8599. Monter la douille 999 8580 dans le logement de l'injecteur et la fixer avec le support 980 8607. Nettoyer soigneusement avec la brosse 980 8570 et la rallonge 980 8616.



Pose

N.B. Noter le code de mise au point de l’injecteur-pompe neuf ainsi que le cylindre concerné avant le montage.

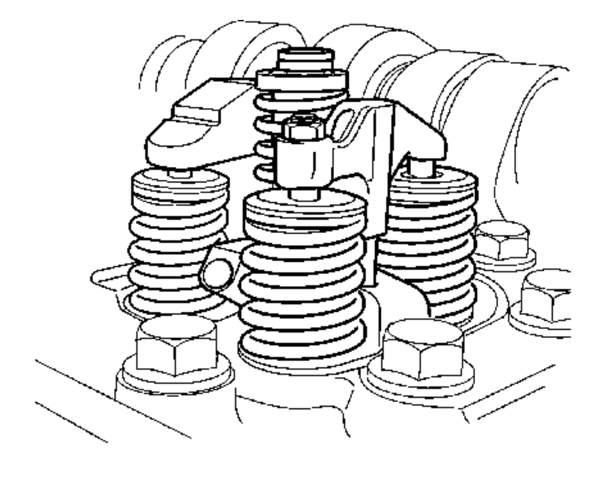
Le code est composé de six caractères et il est indiqué sur l’injecteur (le code de mise au point est « 5D008A » sur l’illustration).

Remarque : Après le remplacement d’un injecteur-pompe, le nouveau code de mise au point pour le cylindre concerné devra être programmé dans l’unité de commande du moteur. Voir « Injecteur-pompe, programmation du code de mise au point » à la page 178.

13
Monter des bagues d’étanchéité **neuves** sur l’injecteur-pompe et vérifier qu’elles sont posées correctement.

Huiler les bagues avec du gazole.

Joint torique supérieur – grand diamètre
Joint torique inférieur – petit diamètre



14
Monter l’injecteur-pompe et **l’étrier**. Centrer l’injecteur-pompe entre les ressorts de soupape.
Serrer l’injecteur-pompe comme indiqué ci-après.

N.B. Le couple de serrage varie suivant si la douille en cuivre de l’injecteur-pompe a été remplacée ou non.

Douille en cuivre neuve :

Premier serrage

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 180° ±5°**.

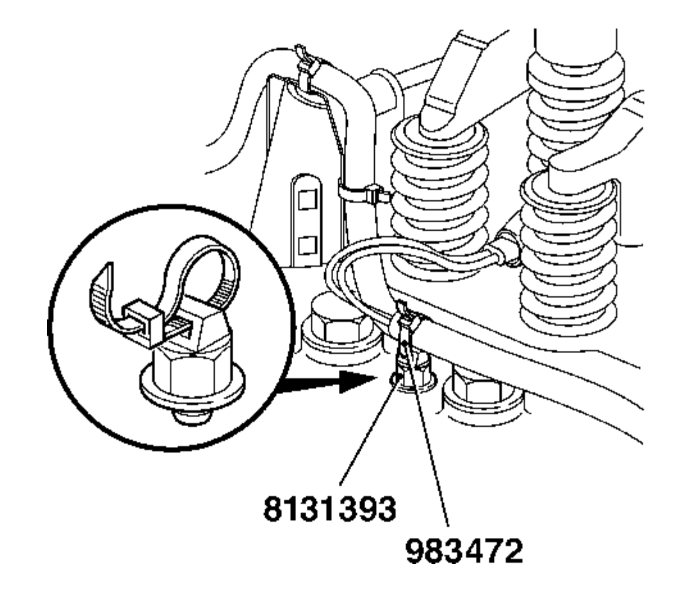
Remarque : Desserrer la vis de l’étrier de fixation de l’injecteur-pompe avant le second serrage.

Second serrage

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 60° ±5°**.

Douille en cuivre rodée :

Étape 1 : **20 ±5 Nm** (14.8 ±4 lbf.ft).
Étape 2 : **Serrage angulaire 60° ±5°**.

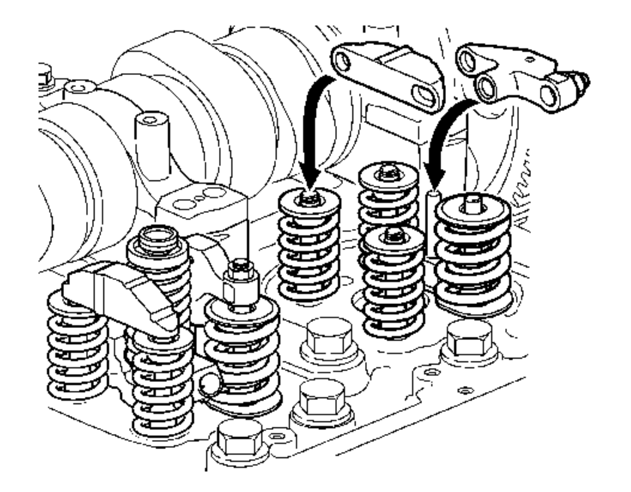


15
Brancher le connecteur à l'injecteur-pompe. Enfoncer le connecteur pour entendre un « déclic ».
Monter un lien d'attache neuf si nécessaire.



IMPORTANT ! Utiliser **uniquement le lien de serrage d'origine Volvo Penta*** (N° de réf. 983472) et le support (N° de réf. 8131393) sous le cache-culbuteurs pour attacher le câblage aux injecteurs-pompes.

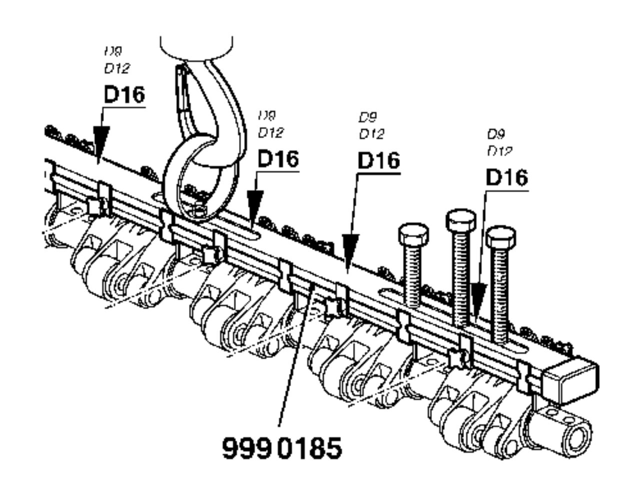
* **Remarque :** Ces pièces ont été spécialement mises au point pour résister aux huiles et aux températures élevées.



16
Remonter les étriers de soupape à leurs places d'origine.

Remarque Les étriers de soupape sans doigt de guidage (admission) doivent être placés avec le trou ovale du côté opposé à l'arbre à cames.

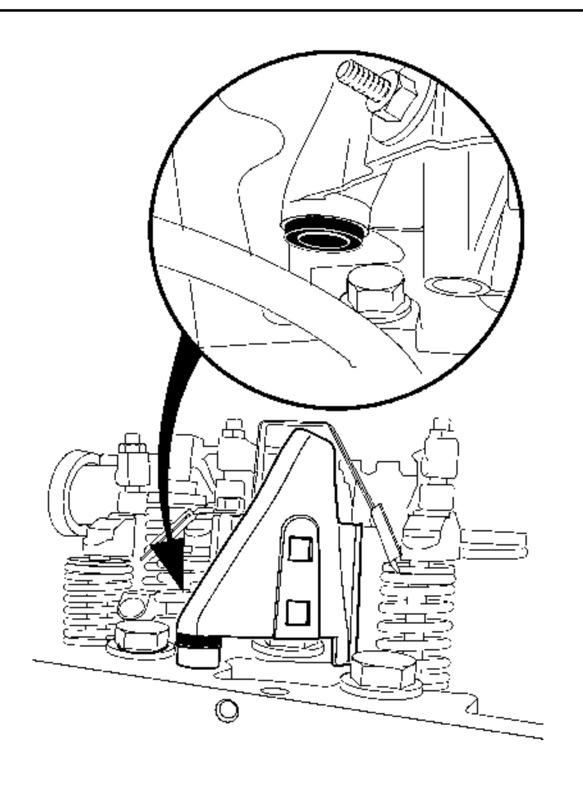
17
Huiler les étriers de soupape et les cames de l'arbre avec de l'huile moteur.



18
Soulever la rampe de culbuteurs avec l'outil de levage 999 0185.

Serrer les vis en alternant le long de l'axe de culbuteurs pour ne pas déformer le culbuteur.

Vérifier que l'axe de culbuteurs est correctement positionné dans les douilles de guidage des porte-paliers de l'arbre à cames.
Serrer la rampe de culbuteurs conformément au schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

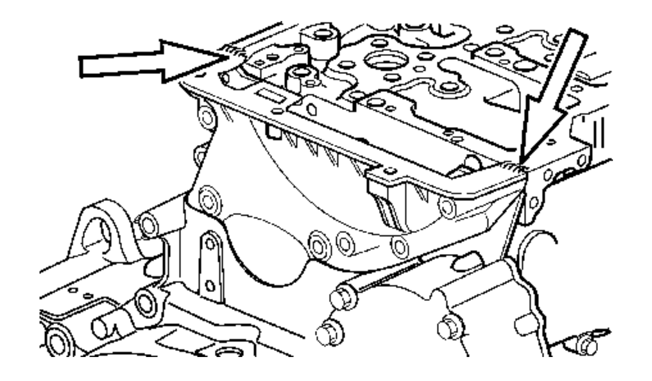


19
Nettoyer la culasse vers le logement de la pièce intermédiaire et vérifier qu'il n'y a pas d'impuretés dans le canal d'huile de la culasse.

Monter les bagues d'étanchéité sur le tuyau de refoulement et sur la pièce intermédiaire. Appliquer une mince couche de vaseline sur les bagues et monter le tuyau dans la pièce intermédiaire.

20
Monter la pièce intermédiaire et serrer les vis.

21
Régler les soupapes et les injecteur-pompes. Voir « Soupapes et injecteurs, réglage » à la page 92.



22

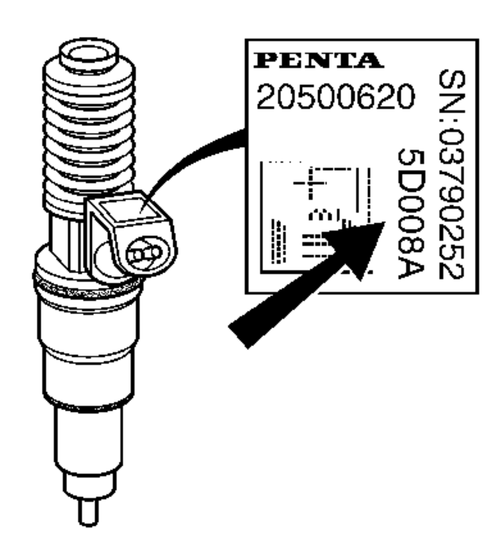
 **IMPORTANT ! Couper** et retirer tout résidu de produit d'étanchéité avec un couteau aiguisé. **Ne pas tirer dessus !**

Appliquer un cordon de produit d'étanchéité de réf. 1161231 de 2 mm d'épaisseur dans la jonction entre le couvercle de distribution et la culasse.

N.B. Le cache-culbuteurs doit être monté dans les 20 minutes qui suivent l'application du produit d'étanchéité.

23
Monter le cache-culbuteurs et serrer les vis au couple de **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft). Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques » .

24
Purger le système d'alimentation. Voir « Système d'alimentation, purge » à la page 180.



Injecteurpompe, programmation du code de mise au point

Outils spéciaux :
VODIA 3838619

Après le remplacement d’un injecteur-pompe, le nouveau code de mise au point* pour le cylindre concerné devra être programmé dans l’unité de commande du moteur. Cette opération s’effectue à l’aide de l’outil VODIA.

* **Remarque :** Le code de mise au point définit les tolérances de l’injecteur-pompe utilisées pour l’unité de commande du moteur.

1
Brancher VODIA et mettre le moteur sous tension.

2
Aller au menu « Service et entretien » dans VODIA.

3
Sélectionner « Paramètres, programmation ».

4
Appuyer sur « Play ».

5
Choisir le numéro du cylindre sur lequel l’injecteur-pompe neuf a été monté.

6
Indiquer le code de mise au point du nouvel injecteur-pompe et cliquer sur « OK ».

Remarque : Chaque injecteur-pompe a un code de mise au point unique. Le code est composé de six caractères et il est indiqué sur l’injecteur (le code de mise au point est « 5D008A » sur l’illustration).

7
Quitter le programme « Paramètres, programmation ».

8
VODIA vous demande de « Couper l'interrupteur principal », suivre ensuite les instructions.

9
La programmation doit être rapportée à Volvo Penta dans les 28 jours.

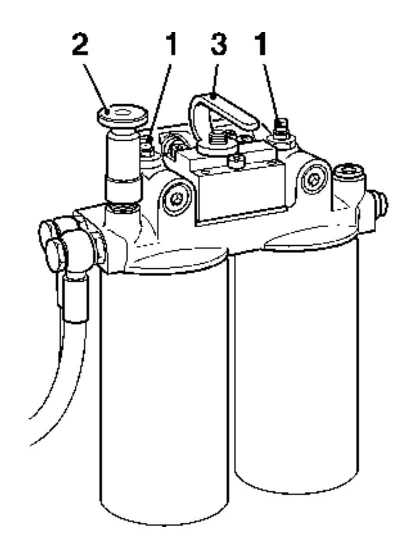
Se connecter sur la page d'accueil de **Volvo Penta Partner Network**:

http://www.vppn.com

10
Sélectionner « VODIA » dans le menu de gauche.

11
Sélectionner « Report software » dans le menu de gauche.

12
Suivre les instructions concernant « Report software / parameter ». Cliquer sur « Report software / parameter ».



23080

Système d'alimentation, purge

Moteur arrêté

1
Nettoyer autour des purgeurs sur le support de filtre à carburant. Enlever les capuchons de protection des purgeurs

2
Brancher un flexible transparent entre les purgeurs (1) sur le support de filtre à carburant et un bac de récupération.

Ouvrir le raccord de purge sur l'un des filtres.

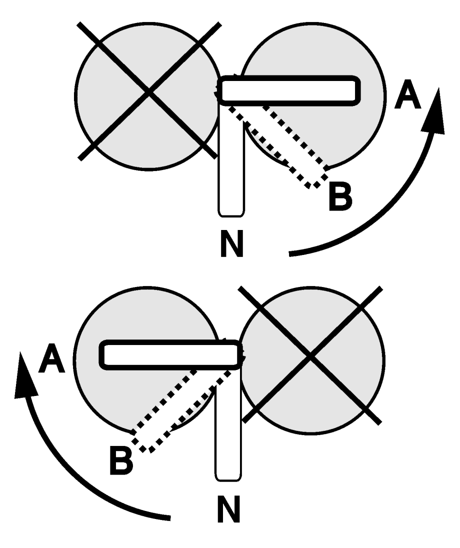
Pomper avec la pompe d'amorçage (2) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans le carburant qui s'écoule. Serrer le purgeur pendant que le carburant s'écoule.

Purger l'autre filtre de la même manière.

3
Enlever les flexibles et remettre les capuchons de protection sur les purgeurs.

4
Faire tourner le moteur au ralenti pendant quelques minutes pour évacuer l'air éventuel restant dans le système.

5
Effectuer un contrôle d'étanchéité et de fonctionnement.



Après l'échange de filtre pendant le fonctionnement

1
Enlever le capuchon de protection de l'un des purgeurs (1) et ouvrir le purgeur de raccord d'un ½–1 tour.

 **AVERTISSEMENT !** Le carburant chaud peut provoquer de graves brûlures.

2
Soulever la poignée (3) et la tourner lentement à la position de purge (B). Le passage du carburant par le filtre est limité et l'air est évacué par le purgeur. Serrer le purgeur lorsque le carburant coule sans bulle d'air.

3
Purger l'autre filtre de la même manière.

Amener la poignée en position de fonctionnement (N). Vérifier qu'il n'y a pas de fuites.

Groupe 25 : Systèmes d'admission et d'échappement

25512

Turbocompresseur, échange

Déterminer et toujours prendre les mesures correctrices requises des défauts à l'origine de la panne d'un turbocompresseur, avant de monter un turbocompresseur neuf.

Pour que le turbocompresseur puisse fonctionner de façon satisfaisante, le système de lubrification ainsi que le système d'admission du moteur doivent être maintenus en parfait état, c'est-à-dire les vidanges d'huile et échanges de filtres doivent être effectués aux périodicités indiquées, un type d'huile exact doit être utilisé et le filtre à air doit être entretenu correctement.

Comme première intervention, vérifier l'huile moteur et, si nécessaire, remplacer les filtres à huile, faire tourner le moteur quelques minutes avec de l'huile neuve avant de monter le turbocompresseur neuf.

A l'air comprimé éliminer les écailles de calamine et de rouille éventuelles dans le collecteur d'échappement lors de l'échange du turbocompresseur. Les écailles de calamine peuvent endommager la roue de turbine du turbocompresseur neuf.

Il est également important de nettoyer le conduit d'admission partant du filtre à air. La présence de particules provenant d'une roue de compresseur endommagée, par exemple, peut engendrer une panne immédiate du turbo neuf.

Dépose

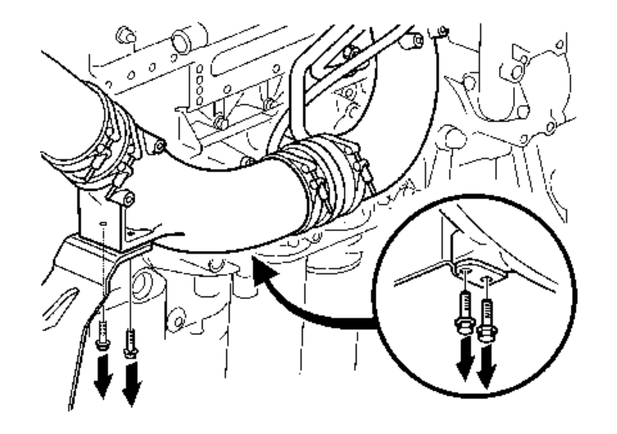
1
Vider une partie du liquide de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Déposer le filtre à air.

3
Déposer l'écran thermique au-dessus du turbocompresseur.

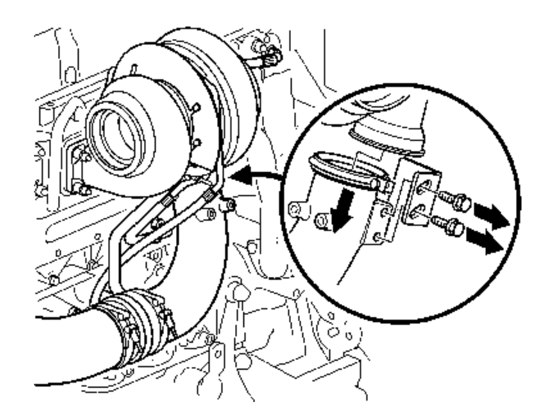


IMPORTANT ! L'isolation autour du carter de turbine ne doit pas être comprimée, cela réduirait fortement l'isolation thermique.



4
Déposer la protection thermique autour de la bride du carter de turbine contre le collecteur d'échappement, respectivement entre le carter de turbine et le coude d'échappement.

5
Déposer l'isolation autour du tuyau d'air de suralimentation. Desserrer un peu les vis de fixation des deux fixations arrière du tuyau d'air de suralimentation.

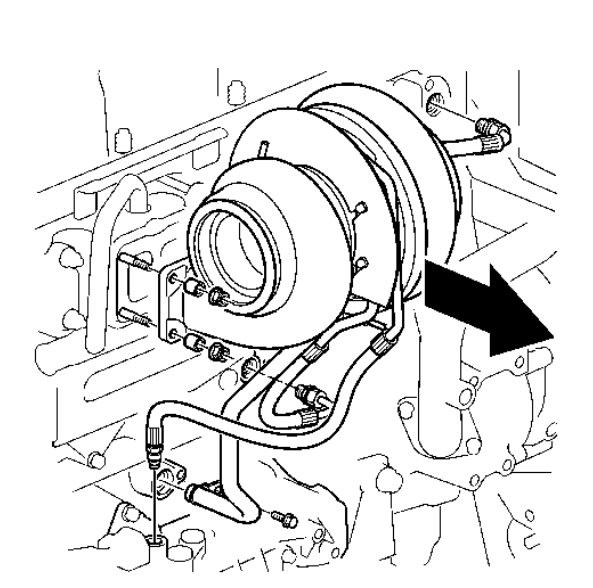


6
Dégager l'attache au carter de compresseur et desserrer les vis de fixation de la fixation avant du tuyau d'air de suralimentation.

7
Débrancher le raccord de refoulement d'huile du turbocompresseur, ainsi que les 2 raccords de liquide de refroidissement au bloc-cylindres.

Déposer le tuyau de vidange d'huile.

8
Le cas échéant, déposer le capteur de température de gaz d'échappement du coude d'échappement et le suspendre à un endroit protégé.



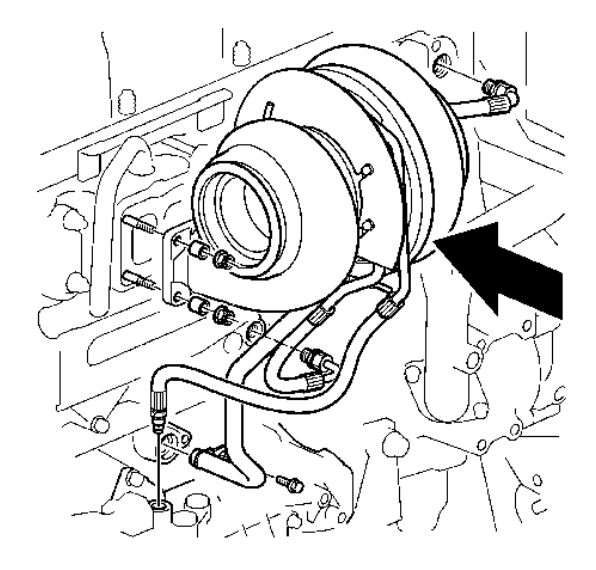
9
Dégager le coude d'échappement du conduit d'échappement et desserrer l'attache au carter de turbine. Déposer le coude d'échappement.

10
Enlever les écrous et les douilles entretoises qui maintiennent le turbocompresseur au collecteur d'échappement et le déposer.

 **AVERTISSEMENT !** L'écran thermique entre le carter de turbine et le carter de compresseur a des bords tranchants. Risque de coupures.

Remarque : Le turbocompresseur pèse environ 30 kg (66 lbs).

11
Déposer les conduits d'huile de lubrification, respectivement de liquide de refroidissement, du turbocompresseur.



Pose

 **IMPORTANT !** L'isolation autour du carter de turbine ne doit pas être comprimée, cela réduirait fortement l'isolation thermique.

1
Nettoyer les surfaces de contact.

2
Brancher les flexibles de liquide de refroidissement au carter de palier.

 **AVERTISSEMENT !** L'écran thermique entre le carter de turbine et le carter de compresseur a des bords tranchants. Risque de coupures.

3
Placer un joint neuf sur le collecteur d'échappement et monter le turbocompresseur sans le serrer. Utiliser des douilles entretoises et des vis neuves.

Couple de serrage : **60 ±4 Nm** (44.3 ±3 lbf.ft).

Remarque : Le turbocompresseur pèse environ 30 kg (66 lbs).

4
Positionner le tuyau de retour d'huile. Vérifier que les anciens joints ne sont pas restés en place et que les joints neufs sont correctement positionnés. Serrer le turbocompresseur.

5
Remplir le carter de palier du turbocompresseur d'huile moteur propre par le raccord du flexible de refoulement d'huile.

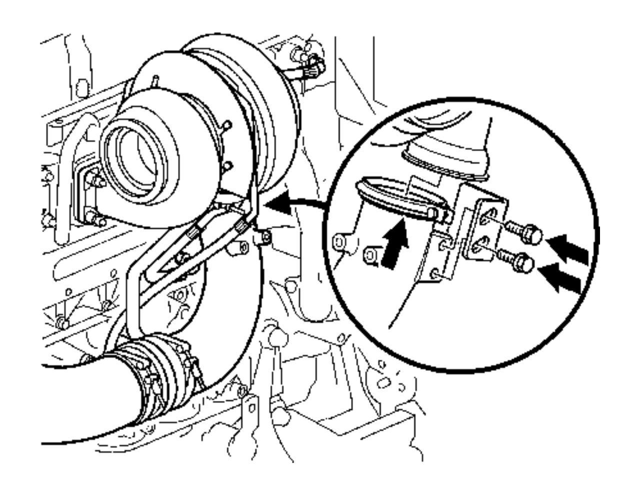
N.B. S'assurer qu'aucune impureté ne pénètre dans le raccord. Utiliser une crépine lors du remplissage.

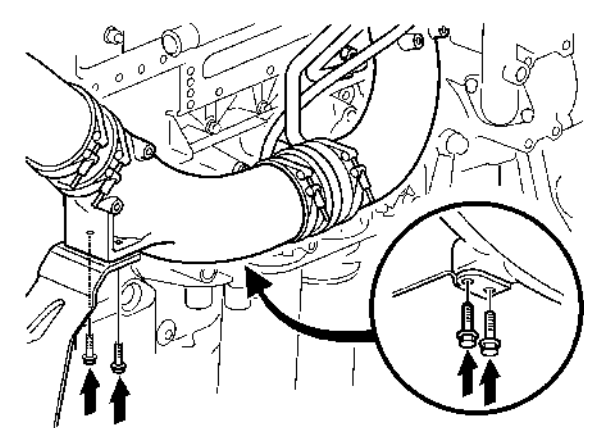
6
Brancher le flexible de refoulement d'huile entre le carter de palier et le support de filtre à huile.

7
Brancher les flexibles de liquide de refroidissement au bloc-cylindres, respectivement à la culasse.

8
Brancher le coude d'échappement au carter de turbine et serrer l'attache en V.

Couple de serrage : **16 ±0,7 Nm** (11.8 ±0.5 lbf.ft).





9
Monter la protection thermique autour de la bride du carter de turbine contre le collecteur d’échappement, respectivement entre le carter de turbine et le coude d’échappement.

En même temps vérifier que les protections thermiques ne sont pas endommagées.

10
Monter le tuyau d’air de suralimentation ainsi que l’isolation autour du tuyau.

11
Monter l’écran thermique au-dessus du turbocompresseur.

12
Monter le filtre à air.

13
Démarrer le moteur et vérifier l’étanchéité.



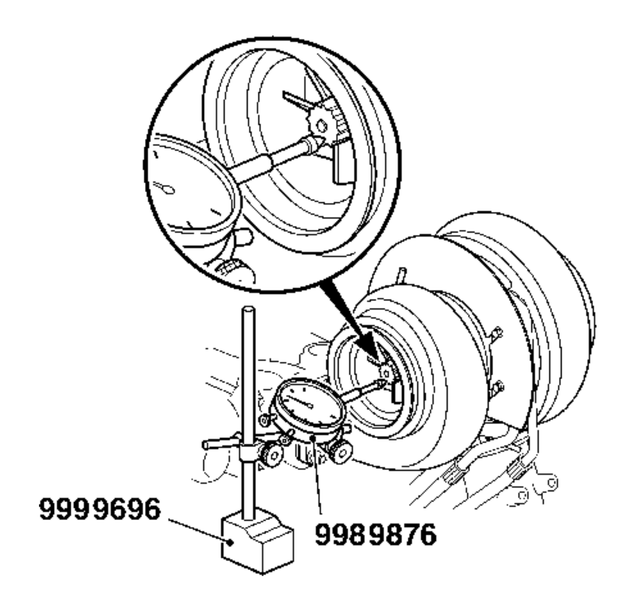
Turbocompresseur, contrôle du jeu de palier

Le contrôle du jeu axial et du jeu radial est normalement effectué lors de la remise à neuf, lorsqu’il est nécessaire de déterminer le degré d’usure du turbo.

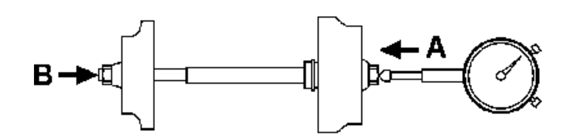
Contrôle du jeu axial



Outils spéciaux :
Comparateur à cadran 998 9876
Support magnétique 999 9696



1
Placer le support magnétique 999 9696 avec le comparateur à cadran 998 9876 à un endroit adéquat.
Placer la touche de mesure au centre de l’arbre.



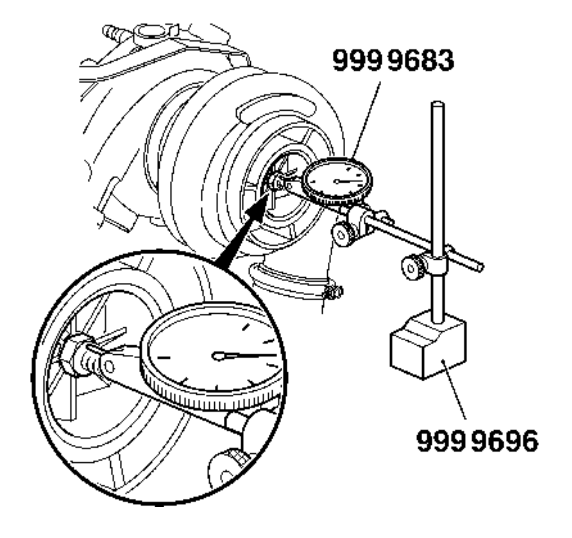
2
Enfoncer la roue de turbine (**A**) à la main. Mettre le comparateur à zéro.

3
Enfoncer la roue de compresseur (**B**) à la main. Relever le jeu sur le comparateur à cadran.

Jeu axial permis : **Maxi. 0,12 mm** (0.0047").

Remettre à neuf / remplacer le turbocompresseur si la limite d'usure est dépassée.

Contrôle du jeu radial



Outils spéciaux :
Comparateur à bascule 999 9683
Support magnétique 999 9696

1
Monter le comparateur à bascule 999 9683 sur le support magnétique. Placer la touche de mesure sur la surface ronde, sur l'écrou de verrouillage de la roue de compresseur.

2
Enfoncer la roue de compresseur tout en soulevant l'autre extrémité de l'arbre (côté turbine). Mettre le comparateur à bascule à zéro.

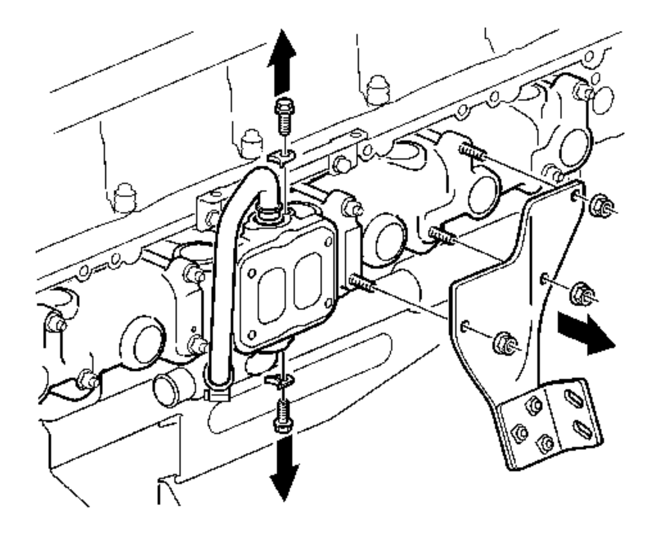
3
Soulever le roue de turbine tout en abaissant l'autre extrémité de l'arbre. Relever le jeu radial sur le comparateur à bascule. Tourner ensuite l'arbre de 90° et refaire la mesure.

N.B. Faire attention à ne pas tourner l'arbre pendant les mesures.

Jeu radial permis (côté compresseur) : **Maxi. 0,74 mm** (0.0291").

Jeu radial permis (côté turbine) : **Maxi. 0,56 mm** (0.0220").

Remettre à neuf / remplacer le turbocompresseur si la limite d'usure est dépassée.



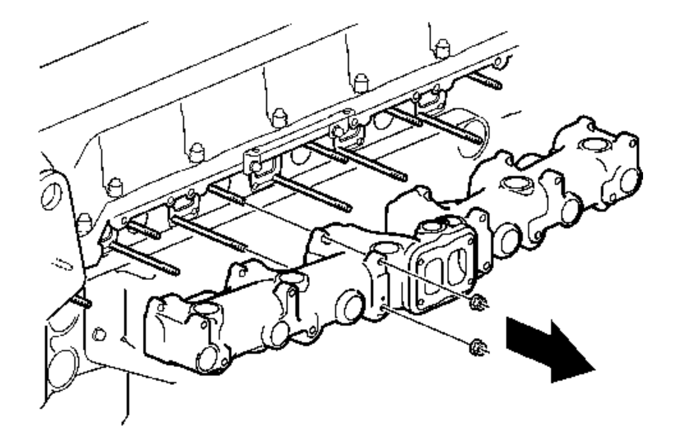
Collecteur d’échappement, dépose / pose

Dépose

1
Déposer le turbocompresseur conformément aux indications données à la page 181.

2
Déposer les raccords de liquide de refroidissement à l’arrivée et à la sortie du collecteur d’échappement.

3
Déposer la fixation du tuyau d’air de suralimentation.



4
Enlever les écrous pour le collecteur d’échappement et déposer ce dernier

Pose

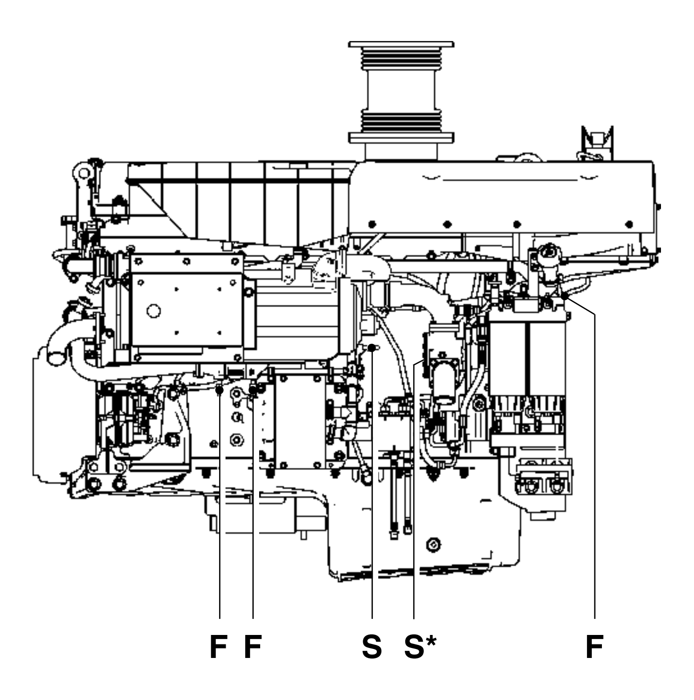
1
Monter le collecteur d’échappement avec des joints et des joints toriques neufs.

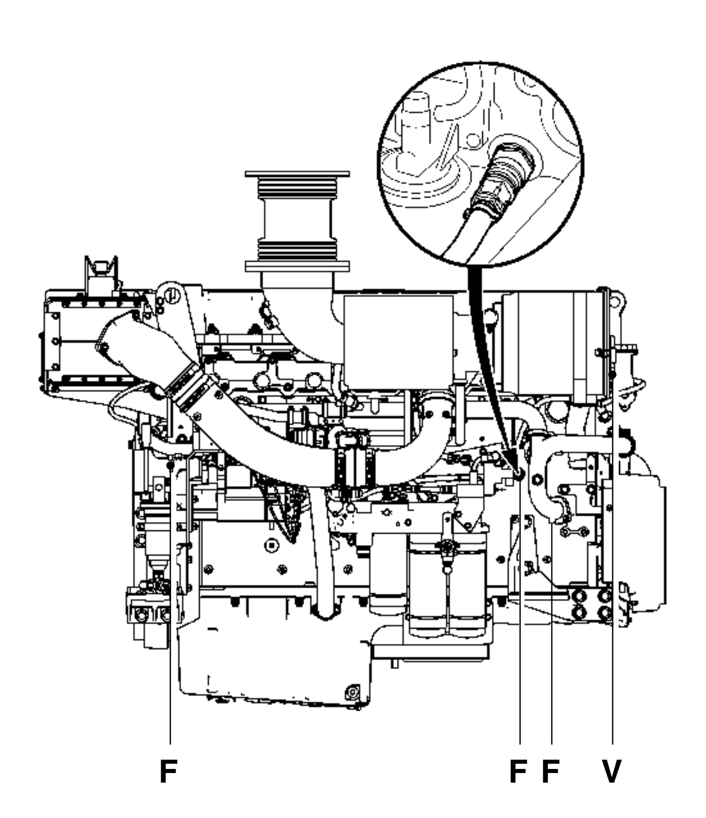
2
Monter les autres pièces dans l’ordre inverse.

3
Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

4
Démarrer le moteur et vérifier l’étanchéité.

Moteur avec échangeur de température





F = Robinet de vidange pour le liquide de refroidissement (eau douce)
S = Robinet de vidange pour l'eau de mer
V = Robinet de purge

* **Remarque :** Concerne le couvercle de la pompe à eau de mer.

Système de refroidissement, vidange

N.B. Fermer le robinet de fond du bateau et retirer le bouchon de remplissage sur le vase d'expansion avant de vidanger le système de refroidissement.

Le système de refroidissement du moteur ne devra pas être vidangé sur les moteurs qui sont conservés ou mis en stock. Le liquide de refroidissement contient des additifs prévus pour la protection contre la corrosion.

 **AVERTISSEMENT !** Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir dans une direction inattendue. Ouvrir lentement le bouchon de remplissage et relâcher la surpression du système de refroidissement si le bouchon de remplissage ou le robinet doivent être enlevés, ou encore si le bouchon de vidange doit être enlevé sur un moteur chaud.

1

Ouvrir tous les points de vidange. Vidanger le liquide de refroidissement avec des flexibles de vidange.

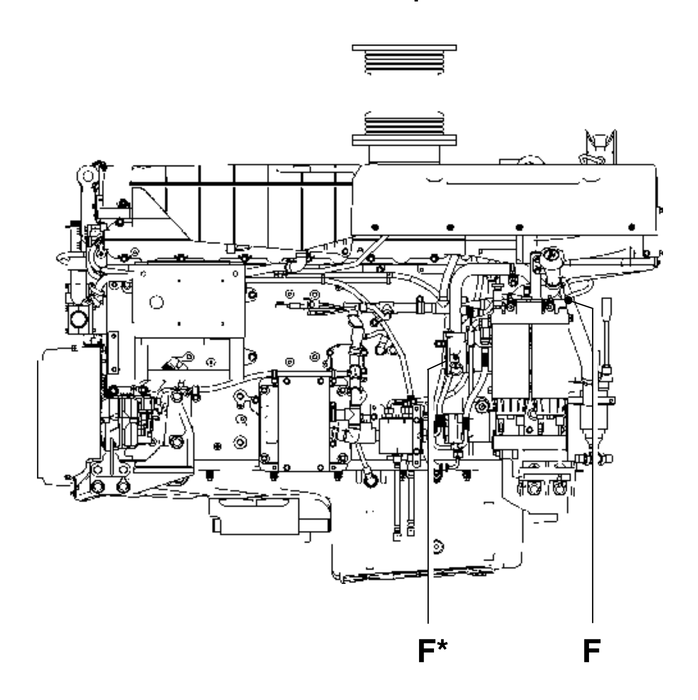
Remarque : Le flexible de vidange 999 6049 peut être branché au raccord sur le côté droit du bloc-cylindres.

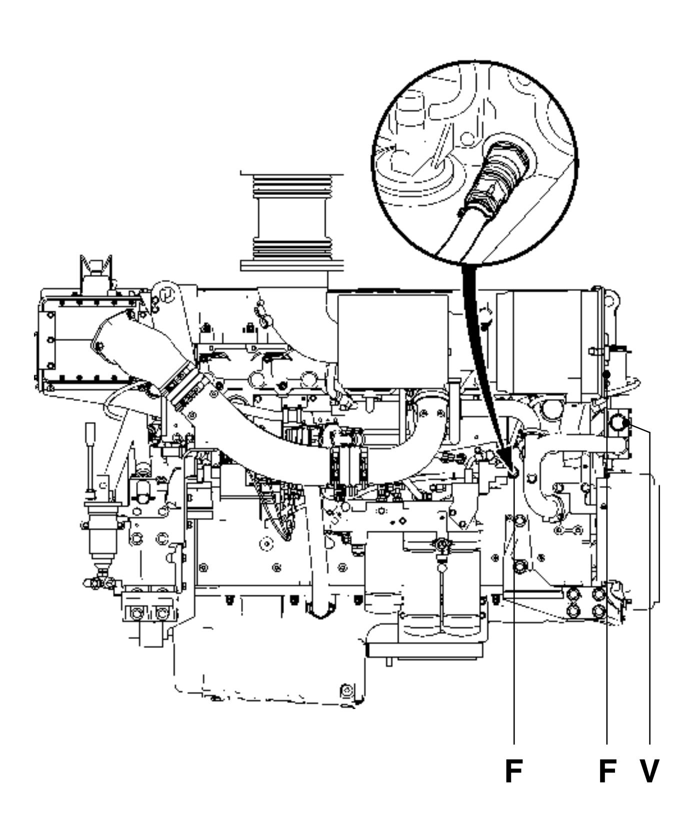
2

 **IMPORTANT !** Vérifier que la totalité du liquide s'est bien écoulée. Des dépôts peuvent se former à l'intérieur des robinets / bouchons et devront être éliminés, le cas échéant. Sinon de l'eau risque de rester dans le système et de provoquer de graves dommages.

Vérifier si l'installation comporte d'autres robinets / bouchons supplémentaires aux points les plus bas des conduits de liquide de refroidissement et de gaz d'échappement.

Moteur avec refroidissement de quille





F = Robinet de vidange pour le liquide de refroidissement (eau douce)
V = Robinet de purge

* **Remarque** Concerne le couvercle de la pompe dans le circuit de refroidissement d'air de suralimentation.

3
Déposer le couvercle sur la pompe à eau de mer ainsi que le couvercle sur une éventuelle pompe supplémentaire. Ouvrir également le robinet de vidange sur le refroidisseur d'huile de l'inverseur (le cas échéant.

4
Fermer les robinets, monter les bouchons et le couvercle sur la pompe à eau de refroidissement ainsi que sur une éventuelle pompe supplémentaire.

5
Pomper pour évacuer l'eau du bateau, le cas échéant. Vérifier l'étanchéité avant de quitter le bateau.

26000

Système de refroidissement, nettoyage

Kit de nettoyage .... N° de réf. 1141658

 **AVERTISSEMENT !** Les produits chimiques utilisés dans le système de refroidissement sont nocifs pour la santé (dangereux à ingérer).

1
Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Nettoyer les circuits d'eau douce et d'eau de mer avec de l'eau douce.

3
Remplir le système d'un mélange de produit de nettoyage de radiateur (kit 1141658) et d'eau propre (voir les instructions fournies avec le kit).

N.B. Le circuit d'eau douce peut aussi être rempli d'un mélange 15–20% de glycol Volvo Penta et d'eau qui sera vidangé après 1–2 jours d'utilisation.

4
Vider le système d'eau douce. Rincer ensuite le système avec un mélange de produit neutralisant (kit 1141658) et d'eau propre (voir les instructions fournies avec le kit).

5
Si des impuretés demeurent, répéter la procédure jusqu'à ce que le circuit soit exempt de traces d'impuretés.

6
Faire le plein de liquide de refroidissement neuf lorsque le système d'eau douce est entièrement exempt d'impuretés.

 **IMPORTANT !** Utiliser toujours le mélange de liquide de refroidissement recommandé par Volvo Penta. Voir les « Caractéristiques techniques » au titre « Liquide de refroidissement ».

 **IMPORTANT !** Un mélange de liquide de refroidissement d'au moins 40% de concentré (« Volvo Penta Coolant ») doit être utilisé toute l'année, même s'il n'y a jamais de risque de gel. Ceci afin d'assurer au moteur une protection optimale contre la corrosion et les dégâts de cavitation.

N.B. Mélanger à l'avance la quantité exacte nécessaire pour s'assurer que le système est complètement rempli.

Système de refroidissement, remplissage

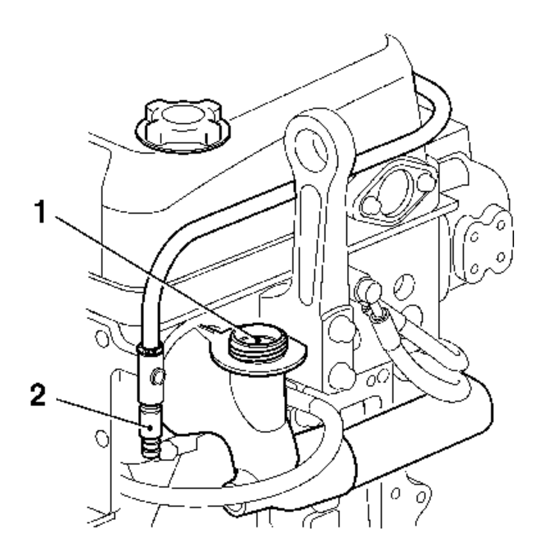
⚠ **AVERTISSEMENT !** Ouvrir le bouchon de remplissage (et le robinet de purge) avec beaucoup de précaution lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir.

 **IMPORTANT !** Utiliser uniquement un liquide de refroidissement et un mélange recommandés par Volvo Penta.

 **IMPORTANT !** Ne pas démarrer le moteur avant d'avoir purgé et entièrement rempli le système.

1
N.B. Le remplissage doit s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt.

Mélanger à l'avance la quantité exacte nécessaire pour s'assurer que le système est complètement rempli. Il est bon de noter que tout raccordement de réchauffeur, de chauffe-eau ou d'équipement similaire au système de refroidissement du moteur implique qu'une quantité de liquide de refroidissement équivalente est requise.



2
Enlever le bouchon de remplissage sur le vase d'expansion et remplir avec un mélange de liquide de refroidissement recommandé par Volvo Penta.*

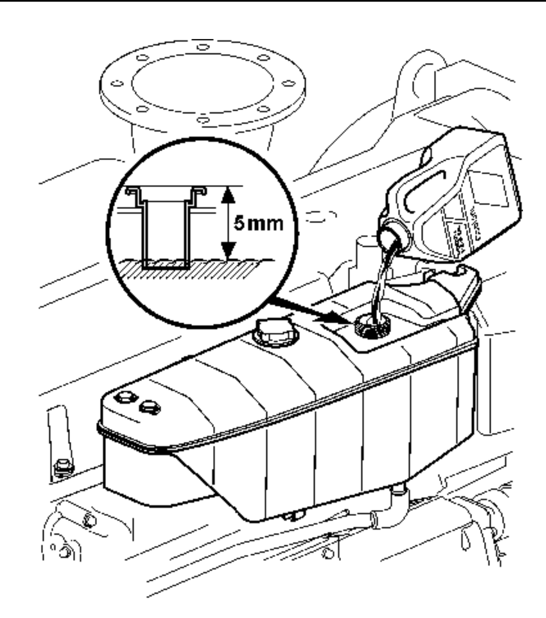
* Concernant le liquide de refroidissement, voir « Caractéristiques techniques », au titre « Système de refroidissement ».

3
Purger le système pendant le remplissage en enlevant le bouchon de remplissage au boîtier de thermostat (1) et en ouvrant le robinet de purge (2) au bord avant de la culasse.

Remplir lentement pour que l'air refoulé ait la possibilité de ressortir. Vidanger également tout autre équipement raccordé au circuit de refroidissement du moteur – chauffe. eau, réchauffeur etc. (ouvrir la vanne de commande de chauffage).

4
Monter le bouchon à l'ouverture du boîtier de thermostat lorsque le liquide de refroidissement arrive au bord de l'ouverture.

N.B. Dans des conditions défavorables (inclinaisons du moteur) le liquide de refroidissement peut sortir par cette ouverture. Dans ce cas, faire l'appoint en liquide de refroidissement jusqu'au niveau max. par cette ouverture (1).



5
Fermer le(s) robinet(s) de purge au fur et à mesure que du liquide de refroidissement s'écoule sans bulles d'air.

6
Faire le plein de liquide de refroidissement jusqu'à environ 5 cm (2") sous la surface d'étanchéité du bouchon de remplissage.

7
Attendre environ 5 minutes pour que l'air restant dans le moteur ait le temps d'être évacué. Faire l'appoint en liquide de refroidissement si nécessaire.

8
Monter le bouchon de remplissage. Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti pendant environ 10 minutes. Vérifier le niveau et faire l'appoint en liquide de refroidissement.

 **AVERTISSEMENT !** Ouvrir le bouchon de remplissage avec beaucoup de précaution lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide brûlant peuvent jaillir.

9
Faire tourner le moteur à faible charge jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de travail (le thermostat s'ouvre).

 **IMPORTANT !** Ne pas faire tourner le moteur à pleine charge avant d'avoir purgé et entièrement rempli le système.

10
Arrêter le moteur et le laisser se refroidir. Vérifier le niveau de liquide de refroidissement. Si nécessaire, faire l'appoint jusqu'à environ 5 cm (2") sous la surface d'étanchéité du bouchon de remplissage dans le vase d'expansion.

26001

Système de refroidissement, essai d’étanchéité sous pression

 **AVERTISSEMENT !** Ouvrir le bouchon de remplissage avec beaucoup de précaution lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir.

Option 1 :

Outils spéciaux :

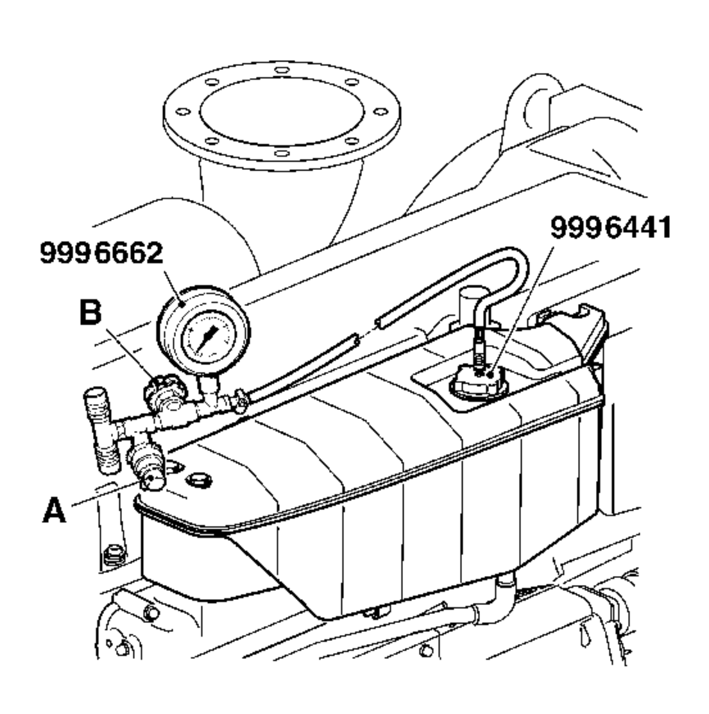
Couvercle avec raccord 999 6441
Dispositif d’essai sous pression 999 6662

Vérifier le fonctionnement du dispositif d’essai sous pression 999 6662 comme suit, avant de l’utiliser : Voir les instructions à la page 142.

1
Vérifier que tous les tuyaux et colliers sont intacts.

2
Vérifier que le robinet sur le détendeur est dévissé.

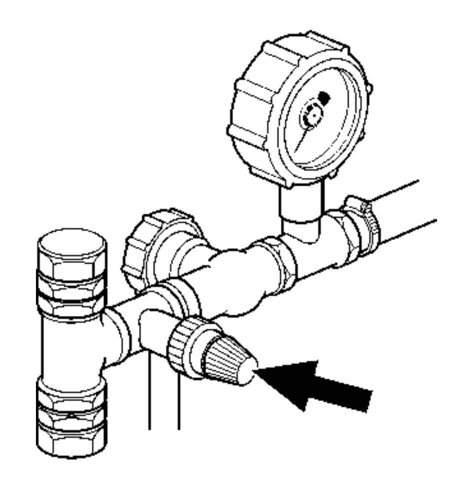
3
Remplacer le bouchon de remplissage du vase d’expansion par le couvercle 999 6441. Brancher le dispositif d’essai sous pression au raccord sur le couvercle.



4
Raccorder le dispositif d’essai sous pression au système d’air comprimé et ouvrir le robinet (B). Régler le détendeur (A) de manière à obtenir une pression de **70 kPa** (10.2 psi) sur le manomètre. Fermer le robinet (B).

5
La pression ne doit pas chuter pendant les **deux minutes** qui suivent pour considérer le circuit de refroidissement comme étanche.

N.B. Répéter l’essai sous pression au moindre doute quant à l’étanchéité du système de refroidissement.

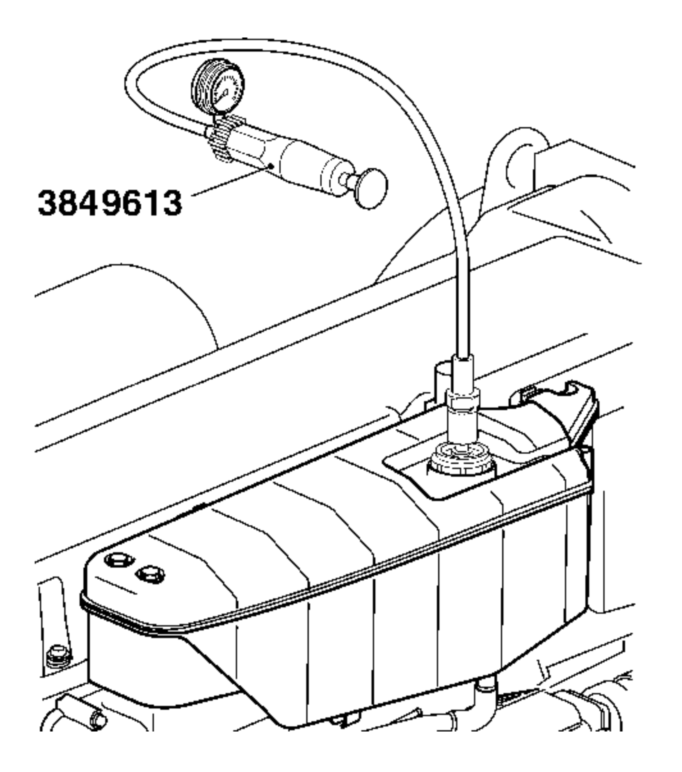


6
Couper l'air comprimé après l'essai. Pour éliminer la surpression dans le système, dévisser le bouton sur le détendeur.

7
Enlever le dispositif d'essai sous pression.

8
Vérifier le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion.
Remettre le bouchon de remplissage d'origine.

9
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.



Option 2 :

Outils spéciaux :
Équipement d'essai sous pression 885531

1
Vérifier que tous les tuyaux et colliers sont intacts.

2
Vérifier le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion.

3
Remplacer le bouchon de remplissage du vase d'expansion par le couvercle 885531 de l'équipement d'essai sous pression. Brancher le dispositif d'essai sous pression au raccord sur le couvercle.

4
Pomper de manière à obtenir une pression de **70 kPa** (10.2 psi).

5
La pression ne doit pas chuter pendant les **deux minutes** qui suivent pour considérer le circuit de refroidissement comme étanche.

N.B. Répéter l'essai sous pression au moindre doute quant à l'étanchéité du système de refroidissement.

6
Libérer la surpression du système et déposer l'équipement d'essai sous pression.

7
Vérifier le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion. Remettre le bouchon de remplissage d'origine.

8
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.

Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement, échange

N.B. Remplacer toujours le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement sur un moteur qui a été surchauffé. Le clapet de surpression dans le bouchon (bouchon en plastique) peut avoir été endommmagé par la chaleur.

26211

Pompe à liquide de refroidissement, échange

Dépose

1
Couper l'alimentation à l'aide des interrupteurs principaux et vérifier que le moteur est hors tension.

2
Vider le liquide de refroidissement dans un bac adéquat. Voir « Système de refroidissement , vidange ».

3
Déposer le cache de la courroie d'entraînement placé au-dessus de la pompe à liquide de refroidissement.

4
Déposer la courroie d'entraînement de la pompe à liquide de refroidissement en plaçant une poignée de serrage (A) dans le dispositif tendeur et en relâchant la tension de la courroie.

Déposer la courroie d'entraînement de la pompe à liquide de refroidissement.

5
Déposer la pompe à liquide de refroidissement avec son joint d'étanchéité. Enfoncer le tendeur de courroie pour accéder plus facilement à la vis inférieure sur la pompe à liquide de refroidissement. Laisser la vis « 1 » en place dans le boîtier.

Pose

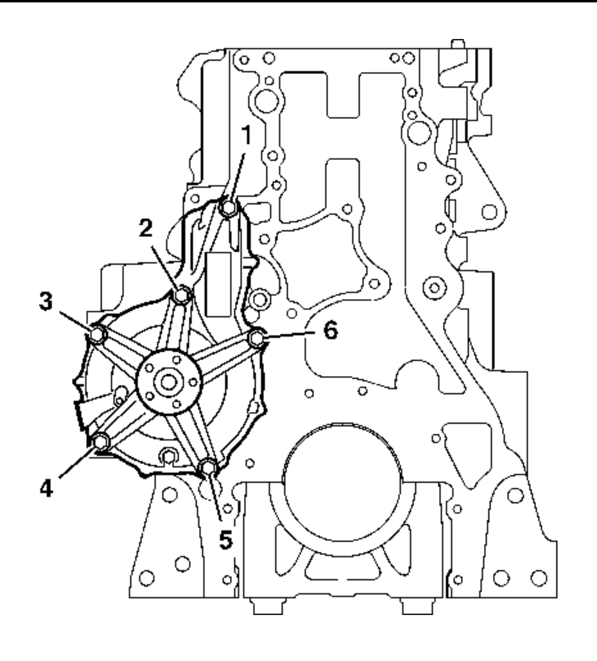
6
Poser la pompe à liquide de refroidissement avec un joint neuf.

Remarque : Utiliser de la vaseline pour maintenir le joint en place lors du montage. La vis « 1 » doit être en place dans le boîtier lors du montage.

Serrer les vis en deux étapes.

Étape 1 : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **24 ±4 Nm** (17.7 ±3 lbf.ft).

Remarque : Ordre de serrage 1–5–2–4–6–3 dans les deux étapes. Voir le schéma de serrage à la page suivante.



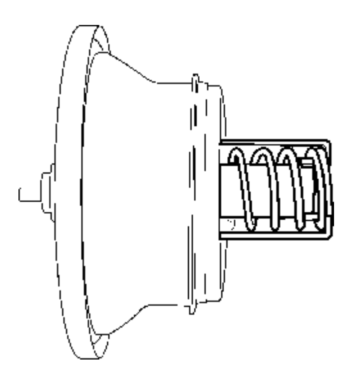
7
Monter la courroie d'entraînement de la pompe à liquide de refroidissement.

8
Monter le cache de la courroie.

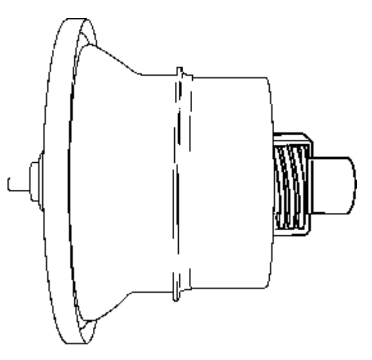
9
Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

10
Démarrer le moteur et le laisser tourner pour qu'il atteigne sa température de service normale.

Vérifier l'étanchéité de l'ensemble. Faire l'appoint en liquide de refroidissement si nécessaire.



Thermostat fermé



Thermostat ouvert

26273

Thermostat, contrôle de fonctionnement

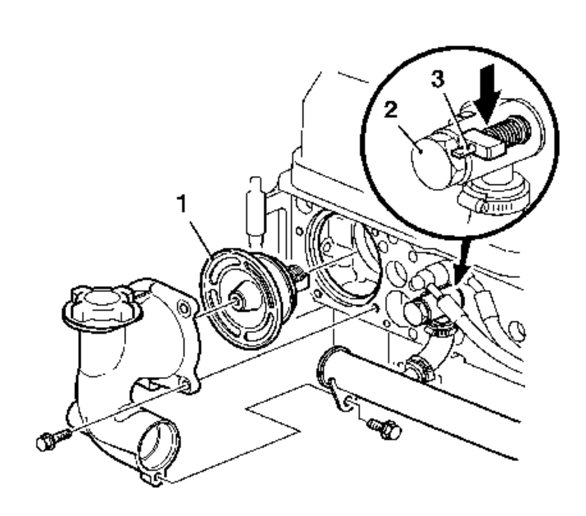
1
Déposer le thermostat. Voir « Thermostat, échange ».

2
Plonger le thermostat dans un grande casserole remplie d'eau et chauffer jusqu'à la température d'ouverture indiquée dans les « Caractéristiques techniques, Thermostat ».

3
Si le thermostat ne s'ouvre pas à la température indiquée dans les caractéristiques techniques, il devra être remplacé.

4
Monter le thermostat. Voir « Thermostat, échange ».

N.B. Toujours utiliser un joint neuf, même si le thermostat n'est pas remplacé.



26271

Thermostat, échange

1
Vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Nettoyer autour du boîtier de thermostat.

Débrancher le tuyau de liquide de refroidissement du boîtier de thermostat et le dévisser côté culasse.

3
Déposer le thermostat (1) et nettoyer le boîtier intérieurement.

4
Monter un thermostat neuf avec une bague d'étanchéité neuve.

5
Monter le boîtier de thermostat et le serrer.

Brancher le tuyau de liquide de refroidissement et le serrer.

6
En même temps, vérifier que la vanne by-pass ne grippe pas.

Dévisser le bouchon (2) et vérifier que la vanne (3) se déplace.

Serrer le bouchon au couple de **55 ±5 Nm** (40.6 ±4 lbf.ft).

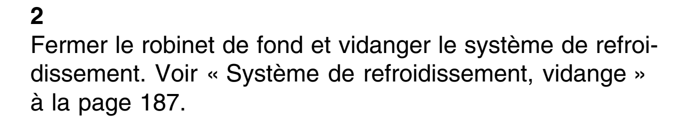
7
Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

8
Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité. Faire un essai d'étanchéité sous pression du système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, essai d'étanchéité sous pression » à la page 192.

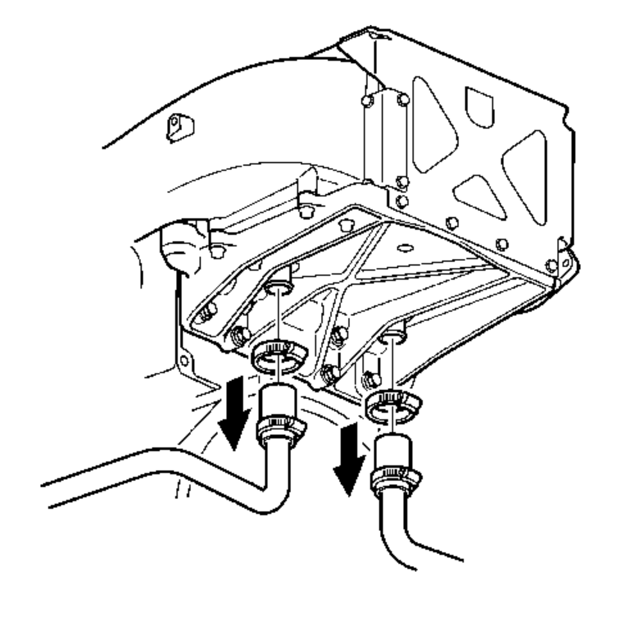
25060

Refroidisseur d'air de suralimentation, dépose et pose

1
Couper l'alimentation à l'aide des interrupteurs principaux et vérifier que le moteur est hors tension.

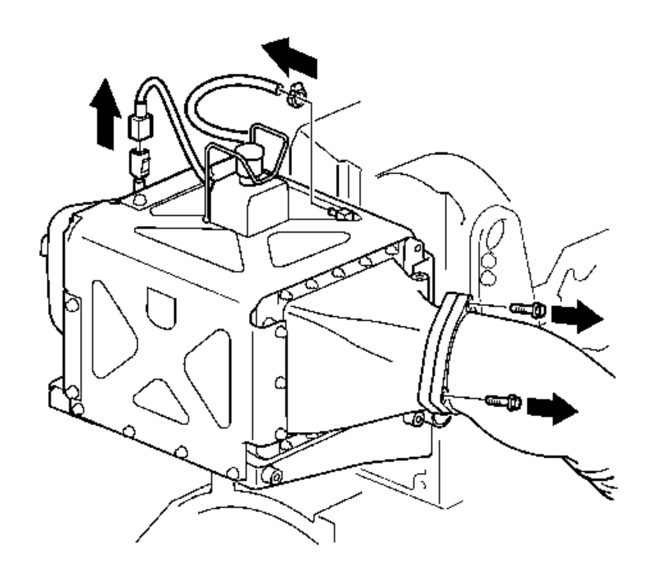


2
Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.



3
Déposer le capot de protection sur le raccord de la tubulure d'admission au refroidisseur d'air de suralimentation.

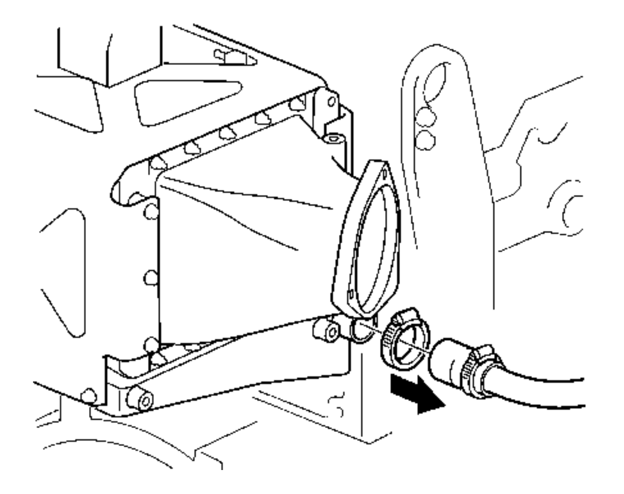
4
Dégager les raccords de liquide de refroidissement sous le refroidisseur d'air de suralimentation.



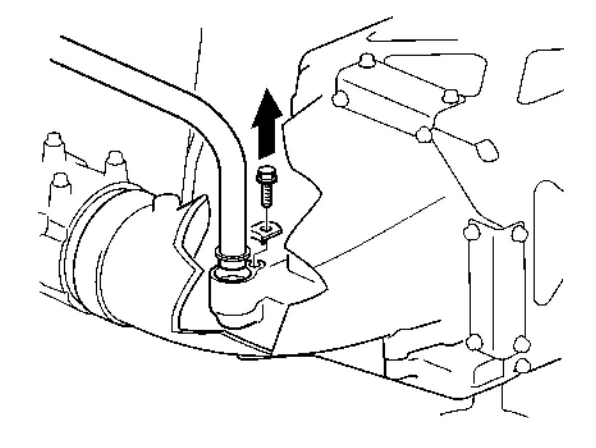
5
Dégager le flexible de purge sur le dessus du refroidisseur d'air de suralimentation.

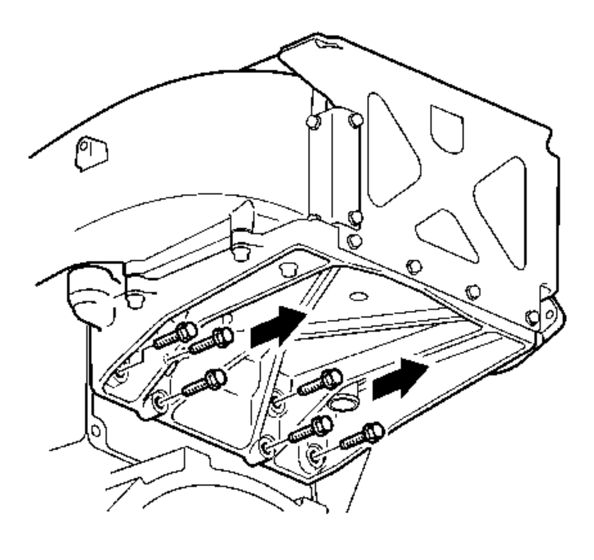
6
Dégager le tuyau d'air de suralimentation du turbocompresseur au raccord du refroidisseur d'air de suralimentation.

7
Déposer le bouton d'arrêt d'urgence.



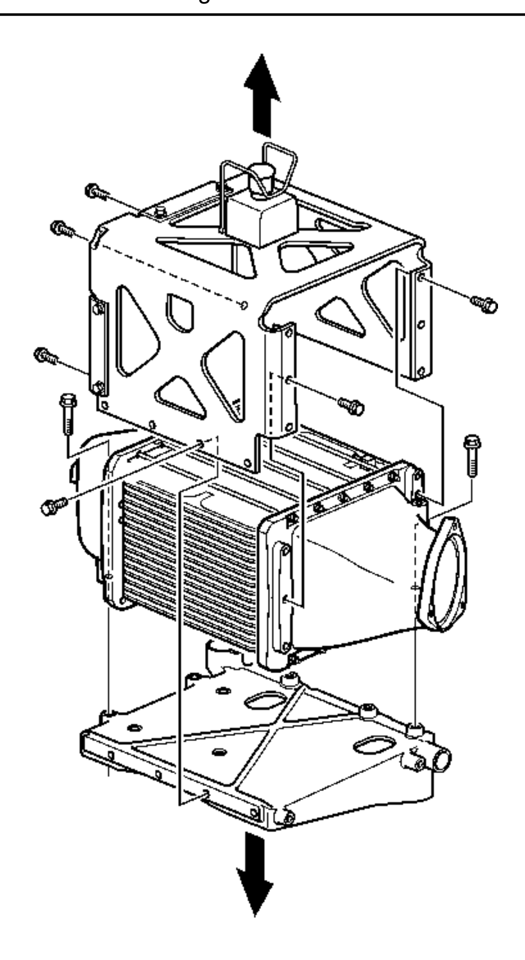
8
Enlever les raccords pour le reniflard (suivant les cas).





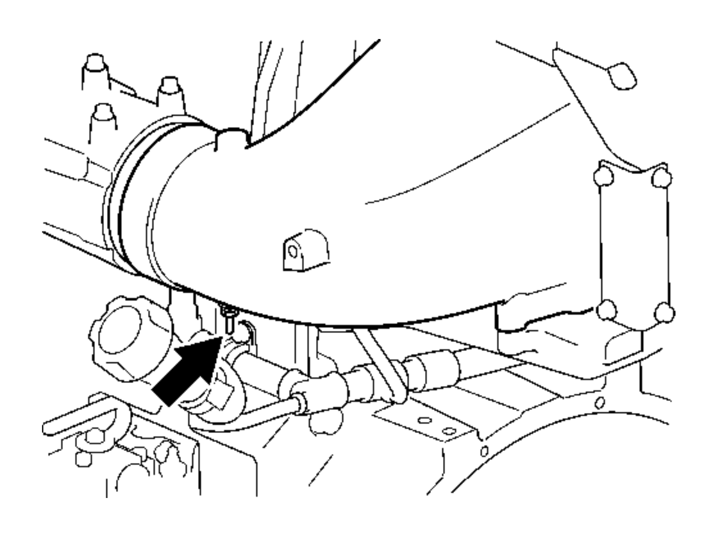
9
Dégager le raccord du tuyau d'air de suralimentation à la tubulure d'admission et déposer le refroidisseur d'air de suralimentation au complet avec le support.

N.B. Veiller à ce qu'aucune impureté ne pénètre dans la tubulure d'admission du moteur.



10
Déposer le refroidisseur d’air de suralimentation du support si le refroidisseur doit être remplacé.

Remettre les pièces dans l’ordre inverse.



25061

Refroidisseur d'air de suralimentation, nettoyage

Le refroidisseur d'air de suralimentation est branché au système d'eau douce. Le côté eau est donc nettoyé en même temps que le système de refroidissement du moteur. Voir « Système de refroidissement, nettoyage » à la page 189.

Remarque : Lors du fonctionnement, de l'eau peut se condenser dans le refroidisseur d'air de suralimentation. L'eau de condensation est alors drainée par un flexible à partir d'un raccord situé derrière la bride de raccordement du refroidissement d'air de suralimentation à la tubulure d'admission.

 **AVERTISSEMENT !** Si une grande quantité d'eau s'écoule par le tuyau de drainage sur la tubulure d'admission, le refroidisseur d'air de suralimentation devra être déposé et soumis à un essai sous pression.

1
Vérifier que le raccord de drainage n'est pas colmaté.

2
Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

3
Déposer le refroidisseur d'air de suralimentation. Voir « Refroidisseur d'air de suralimentation, dépose et pose » à la page 198.

N.B. Veiller à ce qu'aucune impureté ne pénètre dans la tubulure d'admission du moteur.

4
Nettoyer l'intérieur et l'extérieur du refroidisseur d'air. Nettoyer les canaux d'air avec un produit dégraissant. Rincer les canaux d'huile et de liquide de refroidissement à l'eau douce et sécher à l'air comprimé sec (autrement, laisser égoutter).

 **IMPORTANT !** Le refroidisseur d'air de suralimentation ne doit pas être désassemblé.

5
Monter le refroidisseur d'air de suralimentation. Voir les instructions à la page précédente.

6
Remplir de liquide de refroidissement, selon les spécifications. Voir « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

7
Démarrer le moteur et effectuer un contrôle d'étanchéité et de fonctionnement.

Refroidisseur d'air de suralimentation, essai d'étanchéité sous pression

Outils spéciaux :

Équipement d'essai sous pression 885531
Bouchon d'expansion 885536
Bouchon d'expansion 885539

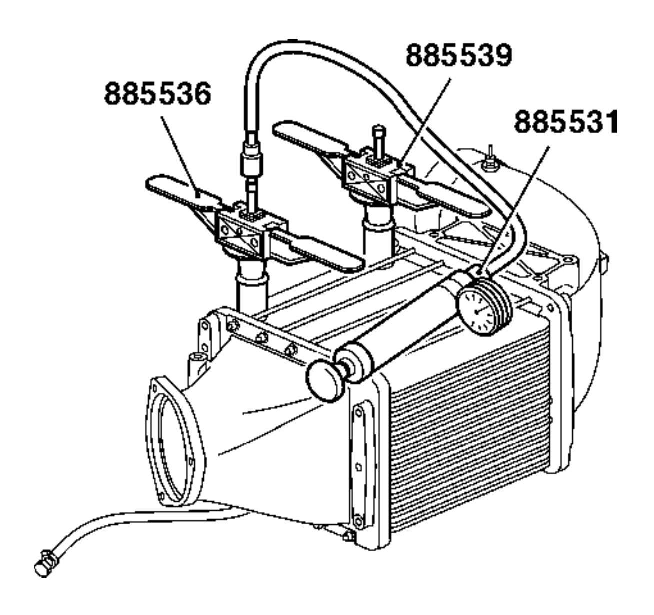
1

Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2

Déposer le refroidisseur d'air de suralimentation. Voir « Refroidisseur d'air de suralimentation, dépose et pose » à la page 198.

N.B. L'essai sous pression peut être effectué en laissant le cadre et le support sur le refroidisseur d'air de suralimentation (non illustré).



Essai l'étanchéité, côté eau

3

Monter les bouchons d'expansion 885536 respectivement. 885539 sur le refroidisseur d'air de suralimentation. Brancher la pompe manuelle 885531 au bouchon d'expansion 885536.

Boucher le raccord du flexible de purge.

4

Pomper pour créer une pression de **150 kPa** (1,5 bar / 21.8 psi).

5

Plonger le refroidisseur d'air dans un bain d'eau. Veiller à ce que le circuit d'air soit entièrement rempli d'eau et qu'il n'y ne reste pas d'air.

6

Effectuer un essai sous pression du refroidisseur d'air pendant 1 minute et vérifier qu'il n'y a pas d'air qui s'échappe du circuit ou des jonctions.

7

Répéter le contrôle d'étanchéité plusieurs fois pour être sûr, en cas de doute.

26112, 26000

Échangeur de température, dépose et pose

1
Fermer le robinet de fond et vider l'eau des systèmes d'eau de mer et d'eau douce. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Déposer la centrale électrique complète avec la plaque de fixation.

3
Dégager les deux raccords de liquide de refroidissement sur le dessus de l'échangeur de température.

4
Dégager le raccord avec la vanne de priorité sous l'échangeur de température.

5
Détacher la bride de raccordement au bord avant de l'échangeur de température.

6
Dégager le tuyau de raccord de la pompe à eau de mer au bord arrière de l'échangeur de température.

7
Enlever les vis de fixation supérieures (4 pces).

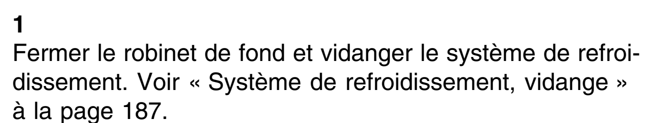
8
Enlever les vis de fixation inférieures (4 pces).

9
Déposer l'échangeur de température vers l'avant – vers l'extérieur.

Remettre les pièces dans l'ordre inverse.

Échangeur de température, nettoyage

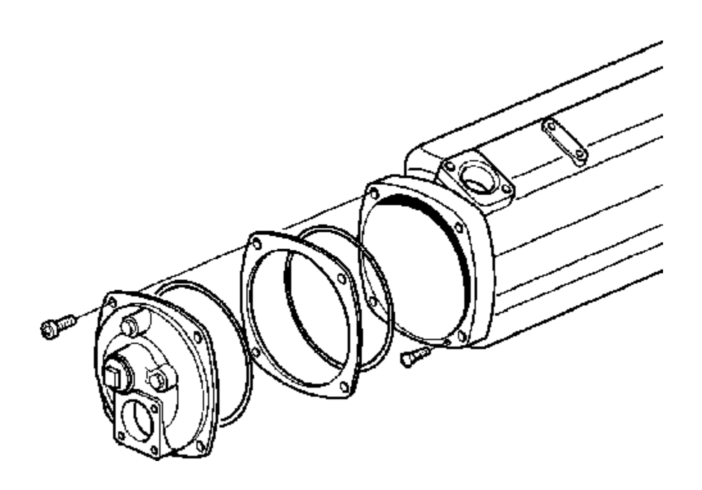
Le côté eau douce est nettoyé en même temps que le système de refroidissement du moteur. Voir « Système de refroidissement, nettoyage » à la page 189.



1
Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

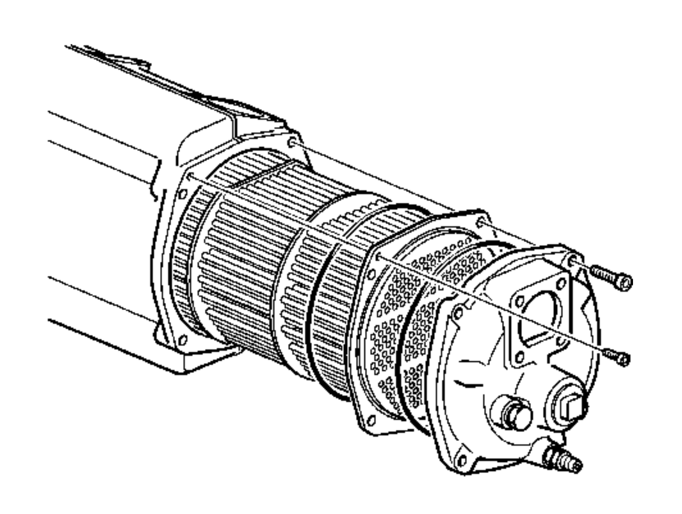


2
Déposer l’échangeur de température. Voir « Échangeur de température, dépose et pose » à la page précédente.



N.B. L’élément interne de l’échangeur (côté eau de mer) peut aussi être nettoyé avec l’échangeur de température en place sur le moteur, après avoir retiré les deux flasques latéraux.

3
Déposer les flasques latéraux de l’échangeur de température. (Commencer par enlever les vis des flasques puis les deux vis de l’élément interne).

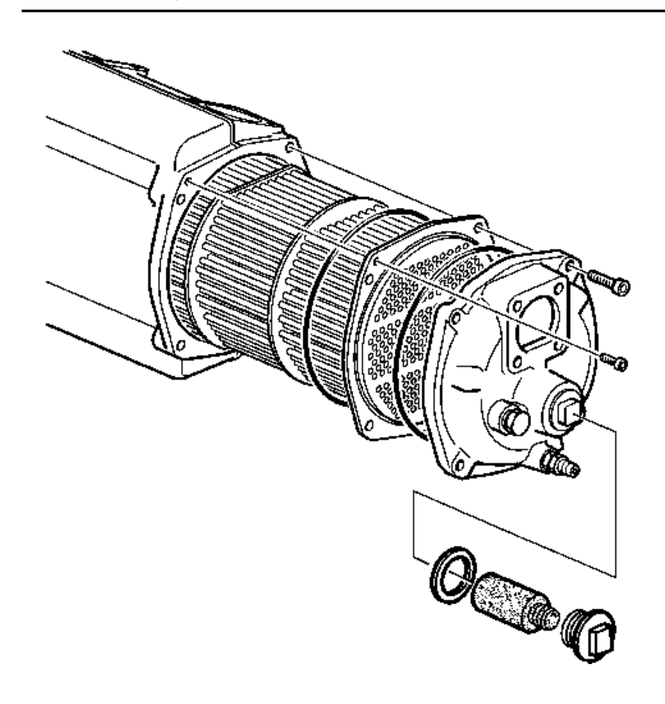


4
Déposer les joints toriques (2 sur le bord avant et un sur le bord arrière) et extraire l’élément interne.

N.B. L’élément interne peut seulement être repoussé vers l’arrière puisqu’il comporte une bride sur le bord arrière.

L’élément interne peut aussi être extrait en vissant deux vis M10 dans les trous taraudés dans la bride.

5
Nettoyer le tuyau interne de l’élément interne de l’échangeur de température sur toute sa longueur. Utiliser de l’eau propre et des brosses appropriées. Rincer et nettoyer soigneusement les tuyaux jusqu’à ce qu’il n’y ait plus de trace de particules dans l’eau. Rincer et nettoyer également l’élément interne extérieurement. Nettoyer également le carter et les flasques latéraux.



6

Vérifier les anodes en zinc dans les flasques latéraux. Remplacer les anodes si elles sont usées à plus de 50% de leur taille d'origine. Autrement, nettoyer les anodes de manière à retirer toute trace d'oxydation avant le remontage.

⚠ **IMPORTANT !** Nettoyer avec une toile émeri. Ne pas utiliser d'outil en acier, ceci risquant d'affecter la protection galvanique.

Veiller à ce qu'il y ait un bon contact métallique entre l'anode et la masse lors du montage.

7

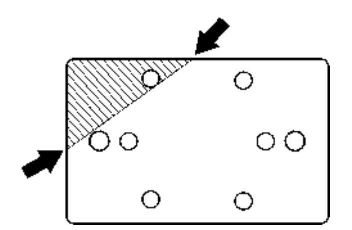
Monter l'élément interne dans le carter avec des bagues d'étanchéité neuves

8

Monter les flasques latéraux avec des bagues d'étanchéité neuves.

26010

Échangeur de température, essai d'étanchéité sous pression



Outils spéciaux :

Rondelles d'étanchéité 885 381*
Equipement d'essai sous pression 999 6662

* **Remarque :** Découper un morceau de joint en caoutchouc sur la rondelle d'étanchéité sans le raccord (partie hachurée sur l'illustration ci-dessous). Sinon la rondelle ne touche pas le flasque et des fuites se produisent.

1

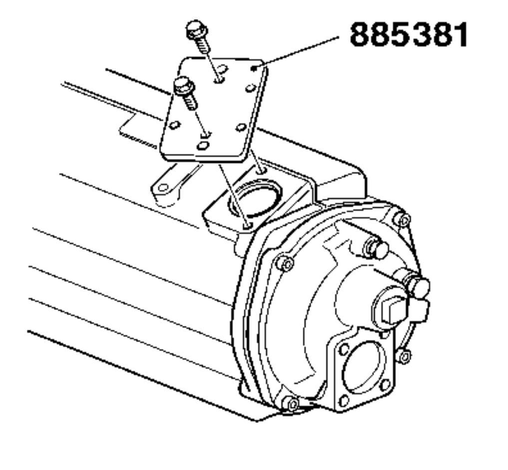
Fermer le robinet de fond et vidanger le système de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2

Déposer l'échangeur de température. Voir « Échangeur de température, dépose et pose » à la page 203.

3

Vérifier le fonctionnement du dispositif d'essai sous pression 999 6662 avant de l'utiliser. Voir les instructions à la page 142.



Côté eau douce

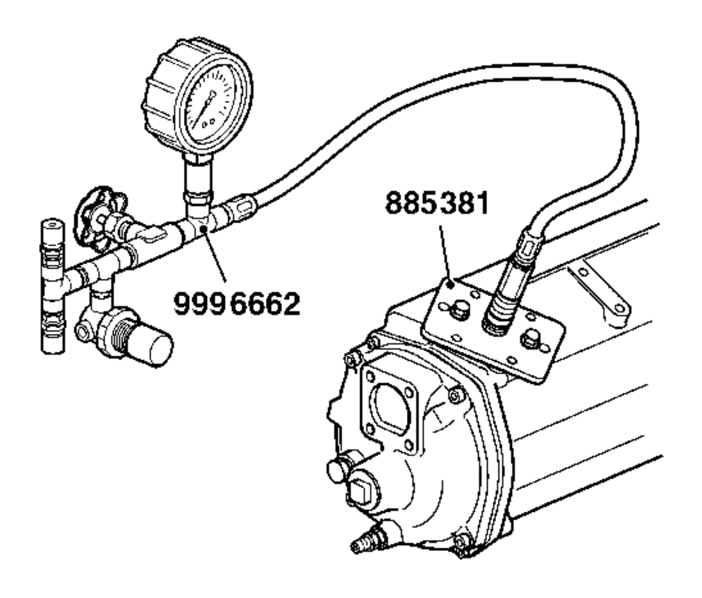
4

Monter les rondelles d'étanchéité 885 381 comme le montrent les illustrations. Utiliser les vis existantes.

Monter un couvercle* sur l'ouverture restante du carter d'échangeur de température.

* **Remarque :** Utiliser le couvercle (N° de réf. 3827303) avec joint torique (N° de réf. 925255) avec deux vis (N° de réf. 946173), (M8 x 20) pendant l'essai sous pression.

3827303
946173

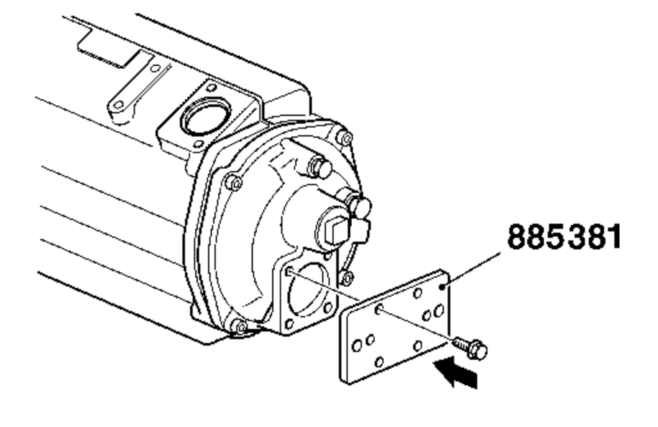


5
Raccorder le dispositif d'essai sous pression 999 6662 à une alimentation d'air comprimé et augmenter la pression à **150 kPa** (1,5 bar / 21.8 psi).

6
Plonger l'échangeur de température dans un bain d'eau. Vérifier que le canal d'eau qui n'est pas sous pression est bien rempli d'eau.

7
Effectuer un essai sous pression de l'échangeur pendant 1 minute et vérifier qu'il n'y a pas d'air qui s'échappe du canal d'eau ou des jonctions.

8
Répéter le contrôle d'étanchéité si une fuite est suspectée.

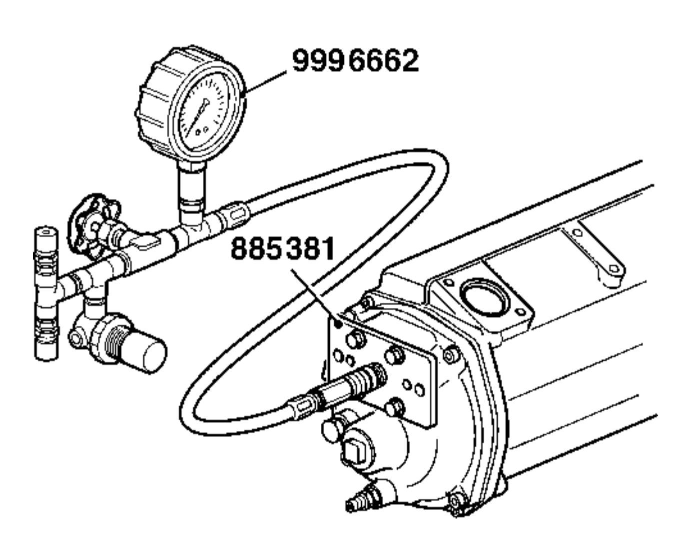


Côté eau de mer

9
Monter les plaques de pression 885 381 avec joints d'étanchéité comme le montrent les illustrations. Utiliser les vis existantes.

Raccorder le dispositif d'essai sous pression 999 6662 à une alimentation d'air comprimé et augmenter la pression à **150 kPa** (1,5 bar / 21.8 psi).

10
Plonger l'échangeur de température dans un bain d'eau. Vérifier que le canal d'eau qui n'est pas sous pression est bien rempli d'eau.



11
Faire un essai d'étanchéité sous pression de l'échangeur de température pendant 1 minute. Vérifier que l'air ne s'échappe pas du canal d'eau ni des jonctions.

12
Répéter le contrôle d'étanchéité si une fuite est suspectée.



22311

Refroidisseur d’huile moteur, dépose/pose

Dépose

1
Vidanger le liquide de refroidissement. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

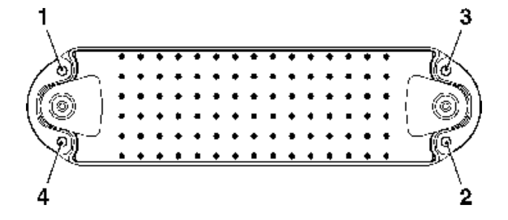
2
Nettoyer autour du couvercle sur le refroidisseur d’huile.

3
Desserrer les vis et déposer le couvercle sur le refroidisseur d’huile.

4
Déposer le refroidisseur d’huile du bloc-cylindres.

5
Déposer les bagues d’étanchéité du refroidisseur d’huile ainsi que le joint dans le couvercle du refroidisseur d’huile. Nettoyer les surfaces de contact sur le couvercle.

6
Nettoyer et faire un essai d’étanchéité sous pression du refroidisseur d’huile. Voir les instructions aux pages 209–210.



Pose

1
Nettoyer et monter des bagues d’étanchéité neuves dans le bloc-cylindres. Serrer le refroidisseur d’huile en deux étapes.

Étape 1 : **10 ±4 Nm** (7.4 ±3 lbf.ft).
Étape 2 : **27 ±4 Nm*** (20 ±3 lbf.ft)*.

*** Remarque :** Ordre de serrage 1–2–3–4–1 dans l’étape 2.

2
Placer un joint neuf dans le couvercle et le mettre en place. Serrer les vis au couple de **27 ±4 Nm** (20 ±3 lbf.ft).

Voir le schéma de serrage dans les « Caractéristiques techniques ».

Remarque : Vérifier que le joint en caoutchouc dans le carter ne sort pas de son logement.

3
Vérifier le niveau d'huile et faire l'appoint si nécessaire. Pour l'huile, voir les spécifications dans « Caractéristiques techniques ».

4
Remplir de liquide de refroidissement, selon les spécifications. Voir « Caractéristiques techniques » et « Système de refroidissement, remplissage » à la page 190.

N.B. En cas de fuites d'huile du refroidisseur d'huile dans le système de refroidissement, ce dernier devra être nettoyé avant d'être rempli. Voir « Système de refroidissement, nettoyage » à la page 189.

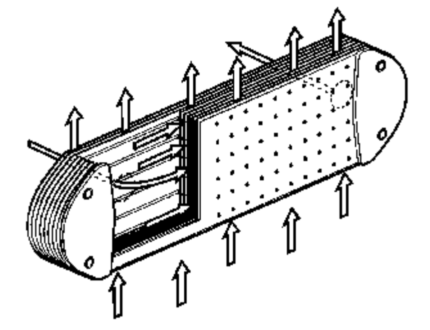
5
Démarrer le moteur et effectuer un contrôle d'étanchéité.

22312

Refroidisseur d'huile moteur, nettoyage

Le refroidisseur d'huile est branché au système d'eau douce. Le côté eau est donc nettoyé en même temps que le système de refroidissement du moteur. Voir « Système de refroidissement, nettoyage » à la page 189.

1
Déposer le refroidisseur d'huile. Voir « Refroidisseur d'huile moteur, dépose / pose » à la page précédente.



2
Nettoyer l'intérieur et l'extérieur du refroidisseur d'huile. Nettoyer les canaux d'huile avec un produit dégraissant. Rincer les canaux d'huile et de liquide de refroidissement à l'eau douce et sécher à l'air comprimé sec (autrement, laisser égoutter).

22312

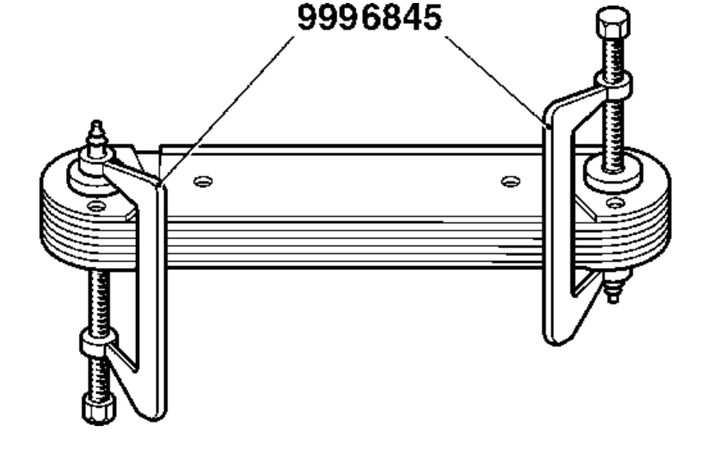
Refroidisseur d’huile moteur, essai d’étanchéité sous pression

Outils spéciaux :
Dispositif d’essai sous pression 999 6662
Serre-joint (2 sont nécessaires) 999 6845

1
Déposer le refroidisseur d’huile. Voir « Refroidisseur d’huile moteur, dépose /pose » à la page 208.



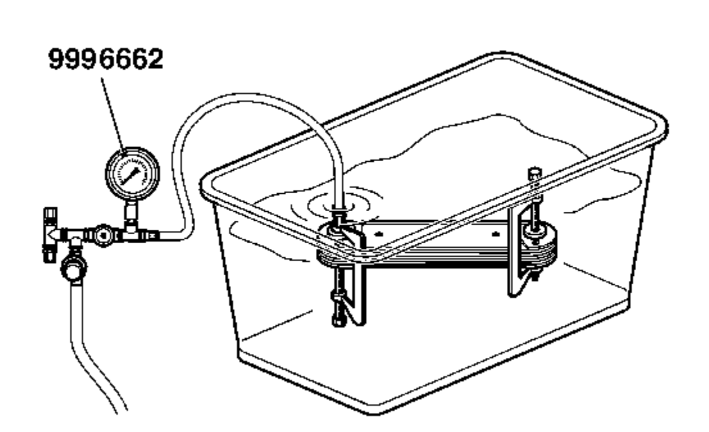
2
Nettoyer le refroidisseur d’huile. Voir le paragraphe précédent. « Refroidisseur d’huile moteur, nettoyage ».



3
Vérifier le fonctionnement du dispositif d’essai sous pression 999 6662 avant de l’utiliser. Voir les instructions à la page 142.

4
Monter les serre-joints 999 6845 et vérifier qu’ils sont bien en place.

5



Vérifier que le bouton du détendeur du dispositif d’essai sous pression 999 6662 est complètement desserré et que le manomètre indique 0.

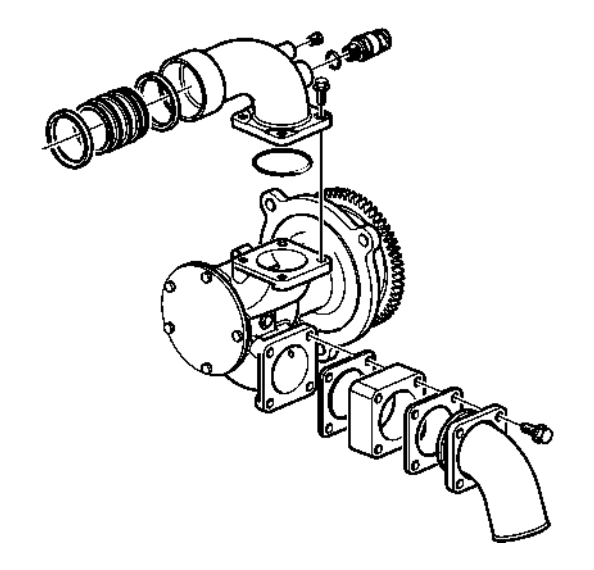
Raccorder le dispositif d’essai sous pression à un serre-joints 999 6845.

6
Plonger le refroidisseur d’huile dans un récipient rempli d’eau à température ambiante.

Augmenter la pression jusqu’à **250 kPa** (2,5 bar / 36.3 psi) avec le bouton du détendeur.

Attendre **au moins une minute**.

N.B. Si un débit régulier de bulles d’air s’échappe de l’élément du refroidisseur d’huile, le système n’est pas étanche et le refroidisseur devra être remplacé.



26213

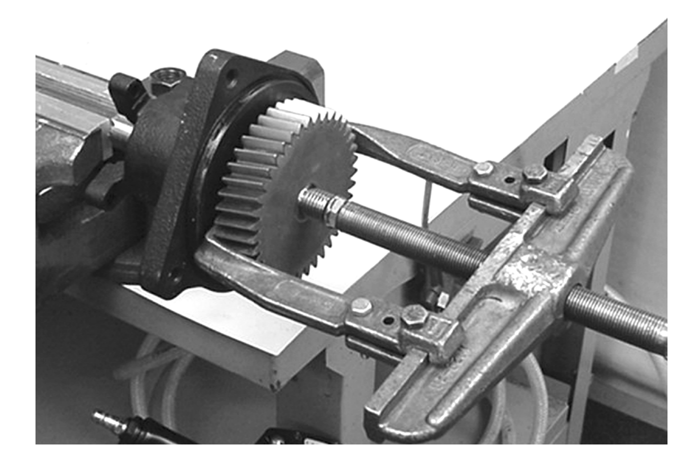
Pompe à eau de mer, échange

1
Fermer le robinet de fond et vidanger le système d'eau de mer. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Enlever le raccord d'eau de la pompe à eau de mer.

3
Déposer le tuyau d'eau entre la pompe à eau de mer et l'échangeur de température.

4
Déposer la pompe à eau de mer.



5
Serrer la pompe à eau de mer dans un étau. Enlever l'écrou pour le pignon de distribution et retirer le pignon avec un extracteur adéquat. Monter le pignon de distribution sur la pompe à eau de mer neuve.

Couple de serrage : **200 ±30 Nm** (148 ±22 lbf.ft).

6
Monter la nouvelle pompe à eau de mer avec un joint torique neuf.

N.B. Vérifier que le joint torique est correctement positionné lors du montage.

7
Monter le tuyau d'eau entre la pompe à eau de mer et l'échangeur de température avec des joints neufs.

N.B. Graisser le joint face à l'échangeur de température avec du lubrifiant (réf. 1141699) pour faciliter le remontage.

8
Monter la prise d'eau et l'attache sur la pompe à eau de mer. Utiliser un joint torique neuf.

26214

Pompe à eau de mer, remise à neuf

Pompe à eau de mer déposée

Désassemblage

Remarque : Les chiffres entre parenthèses renvoient à la figure de la page 214.

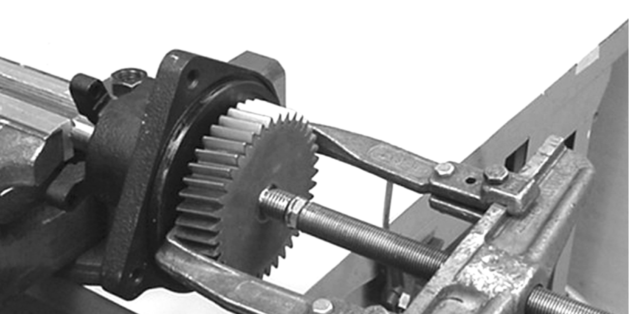
1
Repérer la position des coudes par rapport au corps de pompe. Déposer les coudes.

2
Déposer le couvercle de la pompe à eau de mer avec le joint torique. Retirer la roue à aubes avec un extracteur universel adéquat. Déposer la rondelle en caoutchouc (2) de la roue à aubes.

3
Déposer la vis de came (12), le disque à cames (5) et la bague d'usure (6).

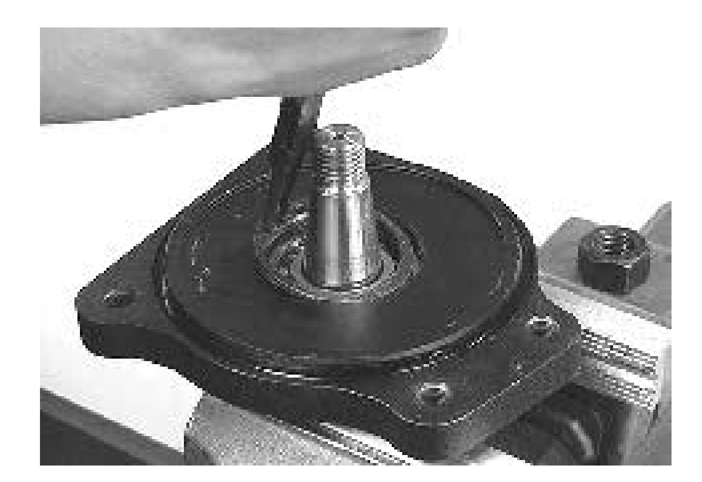
4
Repérer la position du corps de pompe par rapport au carter de palier. Desserrer les quatre vis et, avec précautions, tirer sur le corps de pompe. Déposer le corps de pompe (10), la rondelle d'appui (8) et le joint d'étanchéité de l'arbre (9).

5
Chasser la bague en céramique du joint d'étanchéité de l'arbre dans le corps de pompe, utiliser une massette en plastique. Utiliser une douille adéquate.

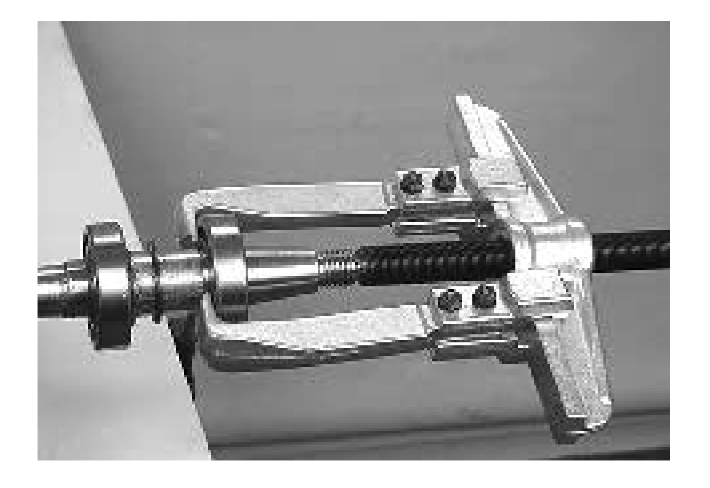


6
Déposer le disque de projection (13) de l'arbre.

7
Extraire le pignon avec un extracteur universel.



8
Enlever le circlips (20) du carter de palier et extraire l'arbre et le palier.



9
Extraire les roulement de l'arbre avec un extracteur universel.



10
Taper pour extraire la bague d'étanchéité (16) du carter de palier avec une douille appropriée.

11
Vérifier toutes les pièces. Remplacer les pièces usées ou endommagées.



Assemblage

1

Lubrifier la bague d'étanchéité (16) avec de la graisse hydrofuge (Volvo Penta réf. 828250) et la monter en tapant dans le carter de palier.

Remarque : Placer l'ancienne rondelle d'appui (8) comme protection sur la bague. Le côté avec le ressort sur le joint d'étanchéité devra être tourné vers le carter de palier.

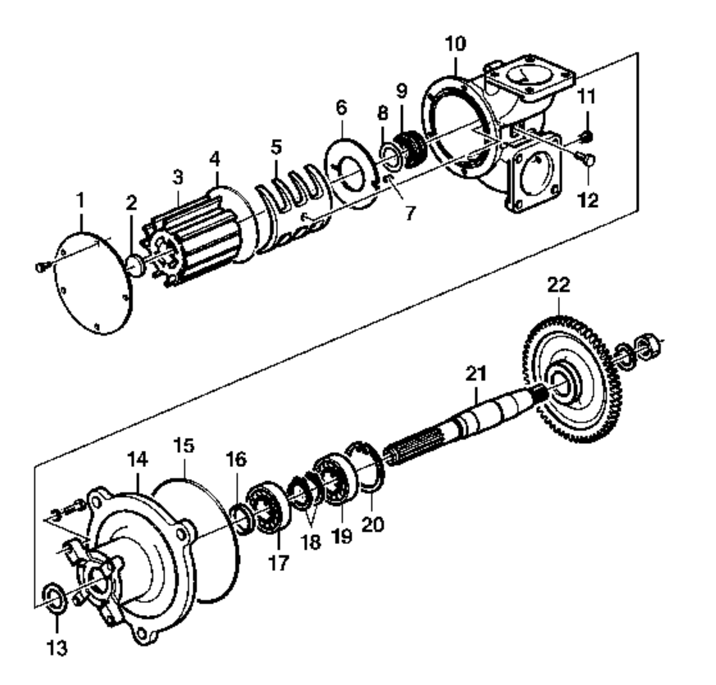


2

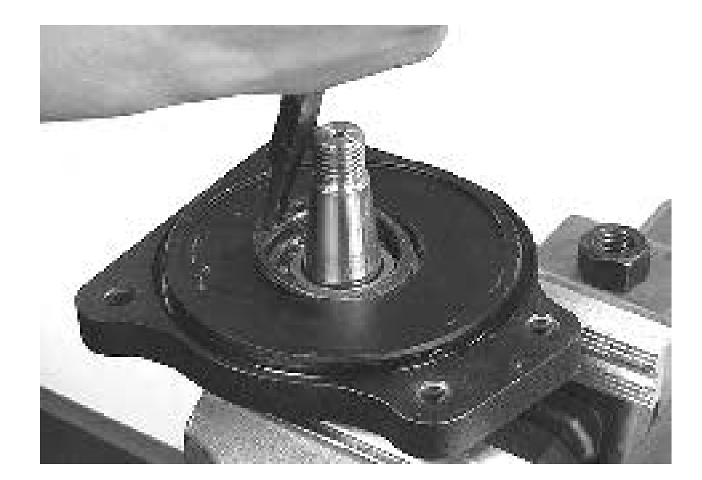
Monter les circlips intérieurs sur l'arbre de pompe et enfoncer les roulements. **Remarque :** L'outil 884167 peut être utilisé.

Ou les roulements peuvent être chauffés à environ 100°C (212°F) puis enfoncés en place.

Remplir les roulements de graisse (quand ils ont refroidis).



1. Couvercle
2. Rondelle caoutchouc
3. Roue à aubes
4. Joint torique
5. Disque à came
6. Bague d'usure
7. Broche
8. Rondelle d'appui
9. Joint d'étanchéité d'air complet
10. Corps de pompe
11. Bouchon
12. Vis
13. Disque de projection
14. Carter de palier
15. Joint torique
16. Bague d'étanchéité
17. Roulement à billes
18. Circlips
19. Roulement à billes
20. Circlips
21. Arbre de pompe
22. Roue dentée



3
Monter l'arbre de pompe avec les roulements dans le carter de palier. Monter le circlips extérieur (20).



4
Positionner le pignon et le serrer.

Couple de serrage : **200 ±30 Nm** (148 ±22 lbf.ft).



5
Placer le disque de projection (13) sur l'arbre, le plus prêt du carter de palier.

6
Humidifier le capot en caoutchouc pour la bague en céramique du joint d'arbre puis le monter dans le corps de pompe.

N.B. Les surfaces d'étanchéité du joint ne doivent pas venir en contact avec de la graisse ni être touchées avec les doigts. Placer un morceau de plastique sur le manche du marteau et, avec précautions, enfoncer la bague en céramique en place.

7
Monter le corps de pompe contre le carter de palier, selon les repérages effectués auparavant, puis serrer.



8
Avec précautions, placer le joint d'étanchéité (9) sur l'arbre de pompe et enfoncer la douille avec la bague en charbon jusqu'au contact avec la bague en céramique dans le corps. **Remarque :** L'outil 9994034 peut être utilisé.

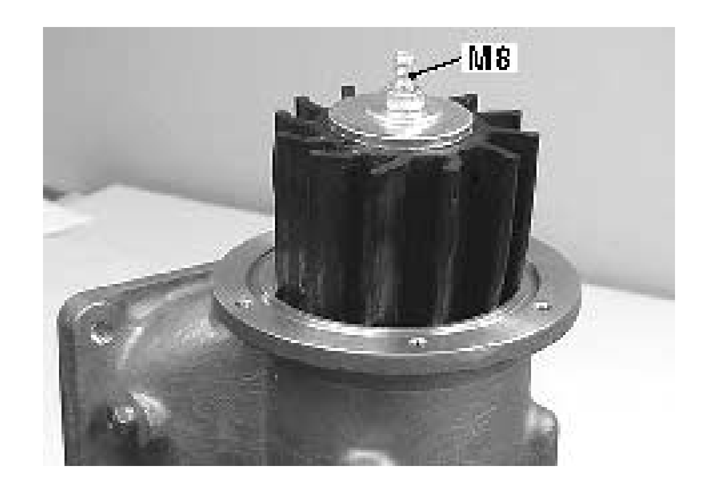
9
Monter la rondelle d'appui (8) sur le joint d'étanchéité ainsi que la bague d'usure (6).

10
Serrer le corps de pompe contre le carter de palier au couple standard de **24 Nm** (18 lbf.ft).

11
Positionner le disque à came (5) et le serrer. Utiliser du produit d'étanchéité blanc (Volvo Penta N° de réf. 1141570).

12
Lubrifier le corps de pompe et l'intérieur du couvercle avec de la graisse hydrofuge (Volvo Penta réf. 828250).

Remarque : La roue à aubes peut être placée dans de l'eau chaude avant la pose, afin de faciliter le montage.



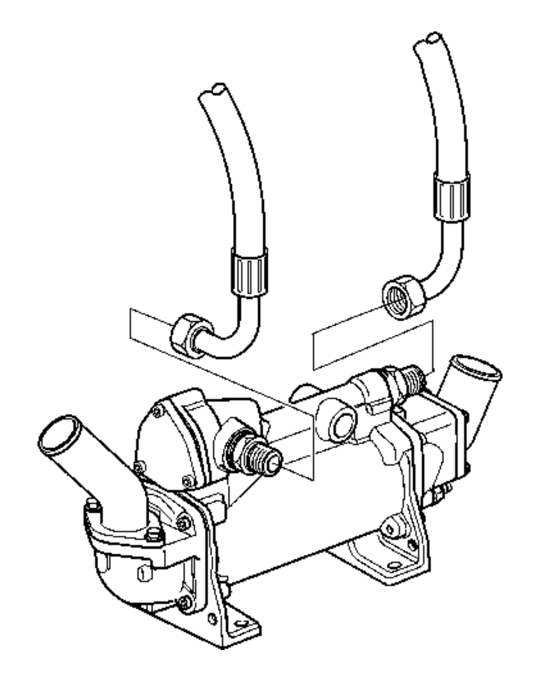
13
Enfoncer la roue à aubes en la faisant tourner (sens antihoraire).

N.B. L'arbre de pompe comporte un filetage intérieur (M8). Visser un goujon dans l'embout et enfoncer la roue à aubes à l'aide d'une rondelle et d'un écrou.

14
Monter la rondelle en caoutchouc (joint à cannelures) à l'extrémité de la roue à aubes. Monter le couvercle avec un joint torique neuf et le serrer au couple standard de **10 Nm** (7.4 lbf.ft).

15
Monter les coudes sur le corps de pompe, conformément au marquage réalisé lors de la dépose.

N.B. Vérifier que le joint torique (15) est correctement positionné lors du montage de la pompe sur le moteur.



44272

Refroidisseur d’huile d’inverseur, nettoyage

(Remarque : Le refroidisseur d’huile est un équipement optionnel)

N.B. L’élément interne du refroidisseur d’huile (côté eau de mer) peut aussi être nettoyé avec le refroidisseur en place, après avoir fermé le robinet de fond et déposer les deux flasques latéraux.

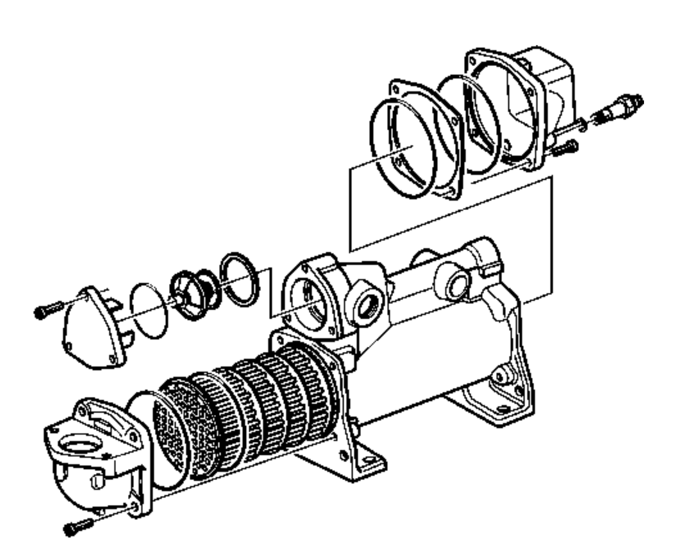
1
Fermer le robinet de fond et vidanger le système d’eau de mer. Voir « Système de refroidissement, vidange » à la page 187.

2
Débrancher les flexibles d’huile à l’arrivée et à la sortie du refroidisseur.

3
Dégager les raccords d’eau de refroidissement à l’arrivée et à la sortie du refroidisseur.

4
Desserrer les vis de fixation puis déposer le refroidisseur d’huile.

N.B. Vidanger l’huile dans un bac de récupération.



5
Déposer le couvercle sur le thermostat. Déposer le thermostat.

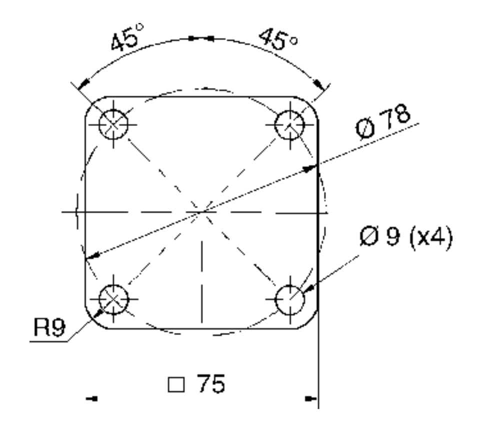
6
Déposer les deux flasques latéraux et retirer l’élément interne.

7
Laver l'élément interne dans de l'essence minérale et le sécher à l'air comprimé. (autrement, laisser égoutter). Nettoyer les tubes intérieurement ainsi que les côtés de l'élément interne, utiliser des brosses adéquates. Nettoyer également le carter.

8
Remettre les pièces dans l'ordre inverse. Utiliser des bagues d'étanchéité neuves.

9
Ouvrir le robinet de fond. Démarrer le moteur et vérifier l'étanchéité.

10
Vérifier le niveau d'huile dans l'inverseur. Si nécessaire faire l'appoint d'huile conformément aux spécifications. Voir le manuel d'instructions pour le moteur concerné.



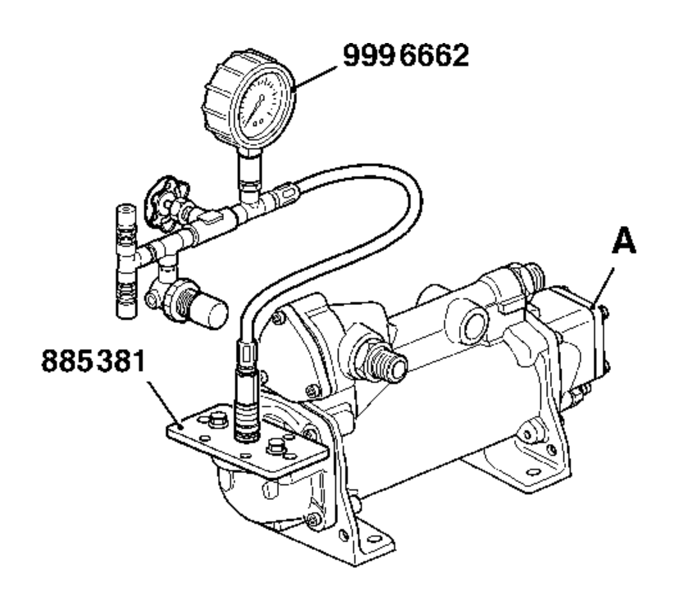
Refroidisseur d'huile d'inverseur, essai d'étanchéité sous pression

(Le refroidisseur d'huile est un équipement optionnel)

Remarque : Si l'on soupçonne la présence de fuites, faire un essai d'étanchéité sous pression du refroidisseur d'huile, avant de remplacer ce dernier.

Outils spéciaux :
Plaque de pression 885381
Dispositif d'essai sous pression 999 6662
Plaque de pression (A) .... Voir la remarque*

* **Remarque :** Une plaque de pression recouverte de caoutchouc et avec les cotes indiquées sur la figure devra être fabriquée à l'atelier.



1
Déposer le refroidisseur d'huile de l'inverseur. Voir « Refroidisseur d'huile d'inverseur, nettoyage » à la page 217.

2
Vérifier le fonctionnement du dispositif d'essai sous pression 999 6662 avant de l'utiliser. Voir les instructions à la page 142.

3
Monter une plaque de pression avec un raccord rapide du kit 885381 sur le raccord horizontal comme le montre l'illustration. Utiliser les vis existantes (M8) de chaque côté du refroidisseur d'huile.

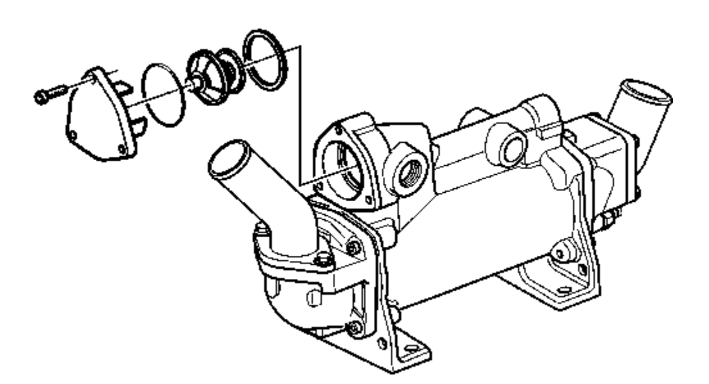
Raccorder le dispositif d'essai sous pression 999 6662 à une alimentation d'air comprimé et augmenter la pression à **150 kPa** (1,5 bar / 21.8 psi).

4
Monter une plaque de pression adéquate (A) sur le raccord vertical.

5
Plonger le refroidisseur d'huile dans un bain d'eau. Veiller à ce que le canal d'huile soit entièrement rempli d'eau et qu'il n'y ne reste pas d'air.

6
Effectuer un essai sous pression du refroidisseur d'huile pendant 1 minute et vérifier qu'il n'y a pas d'air qui s'échappe du canal d'huile ou des jonctions.

7
Répéter le contrôle d'étanchéité plusieurs fois en cas de doute.



Refroidisseur d’huile d’inverseur, échange de thermostat

(Le refroidisseur d’huile est un équipement optionnel)

1
Placer un bac sous le refroidisseur d’huile pour récupérer l’huile éventuelle.

2
Déposer le couvercle de thermostat et retirer le thermostat.

3
Monter le thermostat neuf* dans le refroidisseur d’huile avec un joint torique neuf.

*** Remarque :** Le thermostat s’ouvrer à 70°C (158°F).

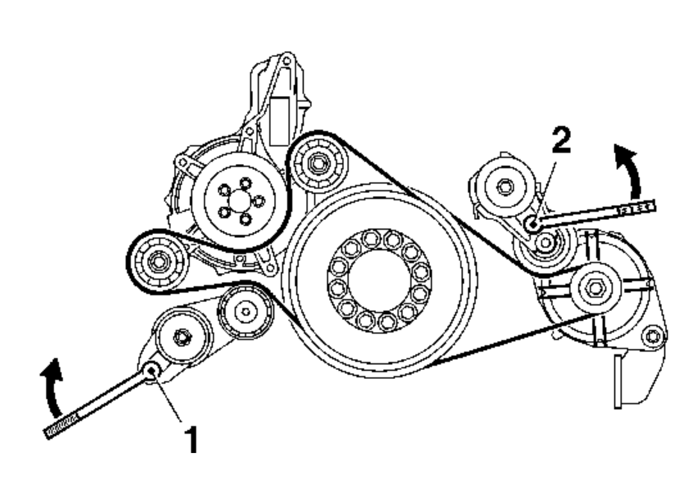
4
Monter le couvercle de thermostat avec un joint torique neuf.

Courroies d'entraînement, contrôle

Le contrôle doit se faire pendant que les courroies sont chaudes.

 **IMPORTANT !** Toujours remplacer une courroie qui porte des traces d'usure ou des fissures.

Courroies d'entraînement, échange



1
Couper l'alimentation à l'aide des interrupteurs principaux et vérifier que le moteur est hors tension.

2
Déposer le cache de la courroie.

3
Mettre une clé carrée de 1/2" dans le tendeur de courroie (1). Décharger le tendeur de courroie en soulevant la clé.

Déposer la courroie d'entraînement.

4
Mettre une clé carrée de 1/2" dans le tendeur de courroie (2). Décharger le tendeur de courroie en soulevant la clé.

Déposer la courroie d'alternateur.

5
Vérifier que les poulies sont propres et en parfait état.

6
Soulever la clé de 1/2" dans le tendeur de courroie (2) et monter une courroie d'alternateur neuve.

7
Soulever la clé de 1/2" dans le tendeur de courroie (1) et monter une courroie d'entraînement neuve pour la pompe à liquide de refroidissement.

8
Monter le cache de courroie.

9
Démarrer le moteur et effectuer un contrôle de fonctionnement.

Références aux Service Bulletins

Groupe Nº Date Concerne

Index

Formulaire d'appréciation

Avez-vous des commentaires ou suggestions au sujet du présent manuel ? Dans ce cas, il vous suffit de photocopier cette page, d'y inscrire vos commentaires et de nous les transmettre, soit par téléfax soit par la poste. L'adresse est indiquée en bas de page. Veuillez dans la mesure du possible écrire en anglais (ou en suédois bien sûr).

De : ....

....

....

....

Concerne la publication : ....

No de publication : .... Date d'édition : ....

Commentaires / suggestions : ....

....

....

....

....

....

....

....

....

Date : ....

Nom : ....

AB Volvo Penta
Technical Information
Dept. 42200
SE-405 08 Göteborg
Suède

7746649 French 04-2013